هو الله سبحانه تعالی

این مجموعه از جمله متروکات مرحوم خلد مکان

میرزا اسدالله خان منجم باشی دودانگه

مازندرانی است که در شب سه شنبه یازدهم شوال ۱۳۵۱

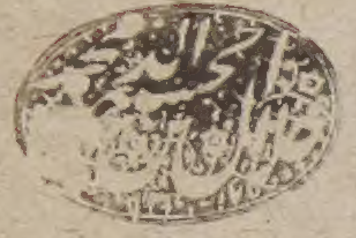
قمری هجری با بنده منتقل گردیده است

عده اوراق این کتاب [illegible]

مجموعه ۵۳

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

قال قسطا بن لوقا ان افضل اعوان الله محبته واجبه والفاضل من الناس من
كان عند الله مفضلا والمفضل عند الله عز وجل من كان كامل الفضيلة وكمال
الفضيلة في النفس والبدن والاشياء الخارجة عنهما وقد فضلك الله في النفس
بالعقل الكامل والذكاء البارع والتمييز الاقوى والاخلاق النبيلة وفي البدن
بكمال الاعضاء واستواء المزاج واعتدال الصورة وفي المعاني الخارجة عن النفس
والبدن بشرف الجنس والرياسة والجود والمرتبة النبيلة التي تجب لها محبتك
ايدك الله وتجب على كل ذي تمييز وهي تحملني على اتحافك ايدك بالادب والاعمال
الصناعية التي لا يزال اهل الاقدار يستحسنونها ويتطرفونها لا سيما امثالك ايدك الله
الذين يؤثرون الادب على الشهوات واللذات ويقرعون النظر فيه على كثير من امورهم
فاتخذت لك اعزك الله كرة معمولة على صورة الفلك من حلقة السماء واختلاف
مسير الشمس والقمر وسائر الكواكب على البلدان وعلة طول النهار وقصره في سائر المواضع



واستوائه الدهر كله في خط الاستواء اعني في ناحية الحجاز وما يليها اذ يكون فيه
النهار والليل ابدا اثني عشر ساعة والعلة التي لها صارت السنة باسرها في بعض المواضع
يوما واحدا وذلك انها يكون ستة اشهر نهارا كلها لا ليل فيها وستة اشهر ليلا
كلها لا نهار فيها وفي بعضها يكون النهار الاطول اربعة وعشرين ساعة وكذلك الليل
الاطول والعلة التي لها تطلع في بعض المواضع ستة بروج معا دفعة وتغرب ستة
بروج معا دفعة وفي بعضها لا يطلع شيء من الكواكب البتة ولا يغرب بل يدور عليها
الفلك كما يدور الرحى وغير ذلك من اختلاف حركات الفلك وما يظهر منها
في المواضع المختلفة وعملت هذا الكتاب في العمل بها وجعلته ابوابا مفصلة
لها في ذلك من سهولة الحفظ وقرب المأخذ وجمعت ابوابه في اوله لتنظر جملة
واثبت على الابواب اعدادا تعرف بها ليسهل وجدان اي باب قصد منها وارجو
بجده ويحسن معانيه ان شاء الله تعالى

فهرس ابواب الكتاب

[illegible]

الباب ٦٤ في

الباب الاول في معرفة رسوم الكرة واسمائها — الكرة آلة مؤلفة من نفس الكرة والحلقة الثابتة عليها والكرسي الحامل لها .

واما الرسوم التي فيها فهي فلك وسط البروج وفلك معدل النهار والاثنا عشر فلكا يفصل بين الاثني عشر برجا وفلك نصف النهار وفلك الافق وقطبا فلك معدل النهار وقطبا فلك وسط البروج وكواكب مثل القمر وكواكب اخرى نيرة من الكواكب .

اما فلك وسط البروج فهو الدائرة المقسومة بثلثمائة وستين قسما متساوية الموقع عليها اسماء البروج الاثني عشر وموقع على كل برج منها عدد درجه الثلثين

واما فلك معدل النهار — فهي الدائرة القاطعة لهذه الدائرة على اول الحمل واول الميزان وهي ايضا مقسومة بثلثمائة وستين قسما موقع عليها اعداد يبتدئ من واحد وينتهي الى ثلثمائة وستين .

واما الاثنا عشر فلكا التي يفصل بين الاثني عشر برجا كل واحد من الذي يليه فهي اثنتا عشر دائرة يجوز كل دائرة منها على اول برج من البروج الاثني عشر وعلى نظير ذلك البرج ويتقاطع كلها على نقطتين هما قطبي وسط البروج .

واما فلك نصف النهار فهي الحلقة الثابتة على الكرة والكرة تتحرك في داخلها وهي ايضا
تتحرك على الكرة وهي مقسومة بثلثمائة وستين جزءا متساوية .

واما فلك الافق وهي حلقة الكرسي التي ينصب عليها الكرة وهي ايضا مقسومة بثلثمائة
وستين جزءا متساوية موقع عليها اعداد ومشارق الشتاء ومشارق الصيف و [مغارب]
الشتاء ومغارب الصيف والشمال والجنوب .

واما قطبا فلك معدل النهار فهما الثقبتان اللتان فيهما المساران اللذان بها
يثبت الحلقة على الكرة وبها تدور الحلقة على الكرة والكرة في الحلقة ثابتان موقع
على احدهما القطب الشمالي وعلى الآخر القطب الجنوبي وبعدهما عن فلك معدل النهار
من اجزائه كلها بعد متساوي .

واما قطبا فلك البروج فهما النقطتان اللتان يتقاطع عليها الاثنا عشرة دائرة الفا[صلة]
للبروج وبعدهما من فلك وسط البروج من كل اجزائه كلها متساوية .

واما منازل القمر فهي المدارات الصغار المختلفة في العظم الموقع عليها اسماء الثمانية
والعشرون منزلة على فلك البروج وعن جنبتيه .

واما الكواكب الثابتة فهي المدارات الصغار الموقع عليها اسماء الكواكب الثابتة
فهي المدارات المرسومة في الاسطرلاب .

الباب الثاني في نصب الكرة اما نصب الكرة فهو ان تضع الكرسي بين يديك و[تصير]

مشارق الصيف

مشارق الصيف ومشارق الشتاء فيما يليك وتضع القطب الشمالي على العرض [الغرض]
الموقع عليه الشمال والقطب الجنوبي على العرض [العرض] الموقع عليه الجنوب وتركب الحلقة
ايضا في القطب في العارضة التي [في الموضع الذي] في اسفل الكرسي وترفع القطب الشمالي من الافق
من اجزاء حلقة نصف النهار بقدر العرض الذي انت فيه فانك اذا فعلت ذلك
كنت قد نصبت الكرة حق نصبها وصارت رسوم حلقة فلك نصف النهار
فيما يليك وصار ربع الكرة الذي من حلقة نصف النهار الى حلقة الافق ظاهرا
لك كله وامكنك ان تعمل ما تريد من الاعمال .

الباب الثالث في معرفة شكل السماء وهيئتها وحركتها اما شكل السماء فهو مستديرة
كاستدارة الكرة ونصفها ابدا فوق الارض ونصفها ابدا تحت الارض كما ان نصف
نصف الكرة ابدا فوق حلقة الكرسي التي يقوم مقام الافق ونصفها ابدا تحتها
واما حركة السماء فهي كحركة الكرة اذا ادرتها ذاهبا الى المغرب فانها تدور دورة وا[حدة]
وجزء من ثلثمائة وستين جزء دورة بالتقريب في اربعة وعشرين ساعة مستوية وذلك
انك اذا جعلت جزءا من اجزاء دائرة البروج على الافق الشرقي ثم ادرت الكرة الى ان
يصير نصف ذلك الجزء على الافق الغربي كان ذلك مثل دوران السماء في اليوم الذي
يكون فيه الشمس في ذلك الجزء من طلوع الشمس الى غروبها واذا ادرت الكرة حتى [تغيب]
ذلك الجزء الذي يليه من الافق الغربي ويطلع اول الجزء الذي يليه من الافق الشرقي

فان ذلك مثل دوران السماء في الليلة التي تكون فيها الشمس في ذلك الجزء فيدور
الشمس في اليوم والليلة دورة واحدة وجزءا من ثلثمائة وستين جزءا من تلك الدورة
بالتقريب وهي الدقايق التي سارت بها الشمس في ذلك اليوم وهذه الدوران على قطبي
فلك معدل النهار لا على قطبي فلك البروج .

الباب الرابع في معرفة اختلاف حركة نصف السماء على كل واحد من البلدان السماء فان
كانت حركتها مستديرة متشابهة من الجهات كلها فانها تختلف على المدن لاختلاف
مواضع المدن من الارض وذلك ان الارض لما كانت كرية وكانت في وسط السماء صارت
كل نقطة منها تسامت نقطة من السماء وكل فلك من الافلاك التي في السماء تسامت مواضعا
منها فالموضع من الارض الذي تسامت خط معدل النهار من السماء يسمى خط الاستواء وهو
الموضع الذي يكون فيه القطبان جميعا في الافق وكلما تقدمت المسافة عن ذلك الخط
الى الشمال ارتفع القطب الشمالي عنها وانحط منها القطب الجنوبي وبقدر ارتفاع القطب
الشمالي ينحط القطب الجنوبي .

واما الناحية الجنوبية عن خط الاستواء فان المسكون منها يسير جدا والذي يسكنونها
حبشان وزنج في جزاير البحر امم شبيهة بالبهايم لا بنا لها ولا صناعة ولا علم .

واما الناحية الشمالية فهي المعمورة في الارض التي فيها مدن الروم والعرب والفرس وساير
الامم فكلما ارتفع من القطب عن الافق صار دوران الكرة مايلا اعني فاذا ذلك الملال

ولما

والانحراف يختلف في الزيادة والنقصان على قدر اختلاف ميل بلدان البلدان عن خط
الاستواء في الكثرة والقلة فان البلد الذي بعده عن خط الاستواء في الكثرة والقلة
فان البلدان الذي بعده عن خط الاستواء بعد كثير يكون انحراف دوران السماء عليه
انحرافا كثيرا والبلد القريب من خط الاستواء يكون هذه الانحراف عليه يسيرا فاذا
اردت ان ترى ذلك في الكرة فصير القطبين جميعا في حلقة الافق وادر الكرة
فانك ترى دورانها مستويا لا ميل فيه ولا انحراف وعلى مثل ذلك الدوران تدور السماء
على خط الاستواء ثم ارفع القطب الشمالي اجزاء ما عن الافق وادر الكرة فانك ترى دورانها
مايلا ميلا وكلما زدت القطب ارتفاعا ازداد دوران الكرة ميلا حتى يصير دورانها
كدوران الرحى على موازاة الافق وذلك يكون اذا صيرت احد القطبين على نقطة سمت
الراس وهو انما رفعت القطب عن الافق تعين جزءا وبهذا العمل يظهر اختلاف دوران
السماء على المساكن لاختلاف مواضع المساكن من الارض .

الباب الخامس في معرفة علة استواء الليل والنهار في خط الاستواء اذا اردت
ذلك فضع القطب الشمالي على الافق من جهة الشمال فان القطب الجنوبي لا محالة تصير على
الافق من جهة الجنوب وضع اي جزء شئت من اجزاء دايرة البروج على الافق وانظر
اي جزء من اجزاء فلك معدل النهار يصير مع ذلك الجزء على الافق فتعلم عليه علامة
ثم ادر الكرة الى ان يصير ذلك الجزء من اجزاء دايرة البروج على الافق من جهة المغرب

فانك ستجد ايضا الجزء الذي علمت عليه من اجزاء فلك معدل النهار فانك ستجدها ابدا مائة وثمانين التي هي نصف الثلثمائة والستين وهي الاجزاء التي [طلعت] في ذلك اليوم واذا غربت تلك الجزء نصف الكرة التي تحت الارض وترجع الى افق المشرق ثم عددت الاجزاء التي دارت الكرة من المشرق الى المغرب في تلك الليلة وجدتها ايضا مائة وثمانين جزءا مساوية لاجزاء مسير الفلك في النهار فيكون مسير الفلك في الليل والنهار مسيرا متساويا ابدا وكذلك ان فعلت هذا في الجزء من اجزاء فلك البروج اي جزء كان وجدت ذلك كالذي وصفنا فيظهر لك بهذا [العمل] ان مسير الفلك على خط الاستواء في الليل والنهار ابدا سواء لا اختلاف فيه ولا تغيير فيه .

الباب السادس في معرفة اختلاف الليل والنهار في كل واحد من المساكن اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق كم شئت من الاجزاء ثم ادر الكرة حتى يصير اي جزء شئت من اجزاء فلك البروج على الافق وتعلم من اجزاء دائرة معدل النهار على الجزء الذي في الافق مع ذلك الجزء ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك الجزء من اجزاء دائرة البروج على افق المغرب وانظر الجزء الذي كنت علمت عليه من اجزاء فلك معدل [النهار] اي صار من الافق الغربي فانك تجده ان كان جزء الشمس من البروج الشمالية غائبا تحت الارض وان كان جزء الشمس من البروج الجنوبية طالعا بعد فوق الارض لم يغب فيظهر لك من ذلك ان جزء معدل النهار الذي طلع مع الشمس قد غاب قبل ان تغيب

الشمس وان نهار

الشمس وان زمان النهار في ذلك اليوم اكثر من نهار الاستواء الذي هو اثنتا عشرة ساعة اذا كانت الشمس في البروج الشمالية واما ان كانت في البروج الجنوبية كان عكس ذلك ان جزء الشمس يغيب قبل جزء معدل النهار الذي دار في معه المشرق فيظهر من ذلك ان النهار في ذلك اليوم اقصر من نهار الاستواء وكذلك يظهر في الليل وذلك ان العمل في الليل والنهار عملا واحدا وان رفعت القطب واكثر من ذلك الارتفاع بعدا لا يكون على الافق نفسه خرج لك اختلاف الليل والنهار بينا ايضا الا انه يختلف في الكثرة والقلة وذلك انه كلما كان القطب اكثر اختلافا كان الاختلاف بين الليل والنهار اكثر .

الباب السابع في معرفة استواء الليل والنهار عند دخول الشمس اول الحمل والميزان في جميع المساكن اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي الى اي ارتفاع شئت وصير اول الحمل على الافق الشرقي وتعلم على الجزء الذي على الافق من اجزاء فلك معدل النهار ثم ادر الكرة حتى يصير اول الحمل على افق المغرب فانك ترى الجزء الذي تعلمت عليه من اجزاء فلك معدل النهار قد دار في معه الافق الغربي وقد دارت الكرة من اجزاء الا[ستواء] مائة وثمانين جزءا وكذلك اذا ادرت الكرة حتى يصير جزء الشمس الافق الغربي الى افق المشرق دار في معه الجزء الذي تعلمت عليه جزء فلك معدل النهار الافق المشرق فيكون [مترافقان ود] مترافقان جميعا على الافق الغربي والافق الشرقي فيكون زمان النهار مساويا لزمان

الليل وكذلك ان رفعت القطب عن الافق اكثر من ذلك الى ان ترفع او حططته وجدت
العمل واحدا فيظهر من ذلك ان الليل والنهار متساويان في دخول الشمس الحمل ودخولها
الميزان في جميع المساكن.

الباب الثامن في معرفة اطول النهار واقصره في جميع المساكن اذا اردت ذلك فارفع
القطب الشمالي عن الافق كم شئت من الاجزاء ثم ادر الكرة حتى يصير اول السرطان
على الافق الشرقي وتعلم على هذا الجزء الذي وافى الافق معه من اجزاء دائرة معدل
النهار ثم ادر الكرة حتى يصير جزء اول السرطان على الافق الغربي وتعلم على هذا الجزء
الذي وافى المشرق عند موافاة السرطان المغرب وعد ما بين العلامتين واثبته
في ناحية ثم افعل مثل ذلك باي جزء شئت من اجزاء فلك البروج فانك تجد اكثر النهار
ازمانا اول السرطان واقلها ازمانا اول الجدي وتجد ازمان نهار اول الحمل واول
الميزان متساوية لازمان ليلهما وتجد ما كان من اجزاء فلك البروج بين اول الحمل
واول الميزان ازمان نهارها اكثر من ازمان ليلها وتجد ما كان من اجزاء فلك البروج
بين اول الميزان واول الحمل ازمان نهارها اقل من ازمان ليلها وكذلك ان رفعت
القطب ايضا الى اكثر من ذلك الارتفاع وحططته عنه بعد ان لا يكون القطب على الافق
ظهر لك ان اكثر النهار ازمانا اذا كانت الشمس في اول السرطان واقلها ازمانا اذا كانت
في اول الجدي فيظهر من هذا ان اطول النهار في جميع المساكن نهار اول السرطان واقصرها

نهار اول الجدي

نهار اول الجدي. **الباب التاسع** في معرفة الاختلاف بين نهار اي يومين
شئنا في اي بلد اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض
البلد الذي تريد معرفة اختلاف النهار بينهما وضع احد الجزئين على الافق الشرقي
وتعلم على الجزء من اجزاء فلك معدل النهار الذي وافى معه الافق ثم ادر الكرة
حتى يصير جزء الشمس على الافق الغربي ثم تعلم على الجزء الذي وافى المشرق من اجزاء فلك
معدل النهار ثم عد ما بين العلامتين من الاجزاء واثبتها ناحية ثم ضع الجزء الآخر
من اجزاء دائرة البروج على الافق وتعرف ازمانه من اجزاء فلك معدل النهار مثل
ما تعرفتها في الجزء الآخر واثبتها ناحية تحت الذي اثبت اولا وانقص الاقل منهما من
الاكثر فما بقي فهو زيادة احد النهارين على الآخر واقسمها على خمسة عشر فما خرج لك
من القسمة فهو زيادة نهار احد اليومين على الآخر من ساعة او جزء ساعة.

الباب العاشر في معرفة ساعات النهار لاي يوم شئنا واي بلد شئنا اذا اردت
ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه ثم ادر
الكرة حتى يصير جزء الشمس الذي تريد تعرف ساعات نهاره على الافق الشرقي وتعلم على
الجزء الذي وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار ثم ادر الكرة حتى يصير
جزء الشمس على الافق الغربي وتعلم على الجزء الذي وافى الافق الشرقي من اجزاء
فلك معدل النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على خمسة عشر لكل

خمسة عشر ساعة مستوية وما لم يتم خمسة عشر جزءا من ساعة مستوية

الباب الحادى عشر

في معرفة الاختلاف بين نهار يوم واحد مفروض في بلدين مفروضين مختلفي العرض اذا اردت ذلك فتعرف جزء الشمس في ذلك اليوم وارفع القطب الشمالى عن الافق بقدر عرض احد البلدين المفروضين وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس على الافق من جهة المشرق وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار ثم ادر الكرة حتى يصير جزء الشمس على الافق الغربى وتعلم على جزء معدل النهار الذى وافى المشرق مع غروب جزء الشمس وعد ما بين العلامتين من الاجزاء واثبتها ناحية ثم ارفع القطب الشمالى او حطه حتى يصير بقدر عرض البلد الآخر وتعرف ازمان نهار ذلك الجزء كما تعرف ازمان الجزء الاول فما خرج لك من الاجزاء فاثبته تحت ما كنت اثبت اولا وانقص الاقل من الاكثر فما بقى هو الاختلاف ما بين نهارى ذينك البلدين واكثرهما ازمانا هو اطولهما نهارا.

الباب الثانى عشر

في معرفة ازمان الساعات الزمانية في اى بلد فرض لنا في اى يوم شئنا اذا اردت ذلك فتعرف جزء الشمس في ذلك اليوم وارفع القطب الشمالى عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه ثم ضع جزء الشمس على الافق الشرقى وانظر اى جزء وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس على الافق الغربى وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق الشرقى وعد

ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على اثنى عشر فما خرج لك من القسمة فهو اجزاء الساعات الزمانية في ذلك البلد في ذلك اليوم.

الباب الثالث عشر

في معرفة ما مضى من النهار من الساعات المستوية اذا كان الطالع معلوما اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالى عن الافق بقدر عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه ثم ضع جزء الطالع على الافق وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء معدل النهار ثم ادر الكرة الى المشرق حتى يصير جزء الشمس على الافق وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على خمسة عشر فكل خمسة عشر جزءا ساعة مضت من النهار وما لم يتم خمسة عشر جزءا من ساعة مضت من النهار.

الباب الرابع عشر

في معرفة ما مضى من الساعات الزمانية اذا كان الطالع معلوما اذا اردت ذلك فاستخرج ازمان ساعات ذلك اليوم كما تعلمت فيما تقدم ثم ضع جزء الطالع على الافق الشرقى وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار ثم ادر الكرة راجعا الى المشرق حتى يصير جزء الشمس على الافق وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على ما خرج لك من ازمان ساعات ذلك اليوم فما خرج لك من القسمة من ساعة او جزء ساعة فهو ما مضى من النهار من الساعات الزمانية في ذلك اليوم.

الباب الخامس عشر في استخراج الطالع اذا كان ما مضى من النهار من الساعات المستوية

معلوما اذا اردت ذلك فضع جزء الشمس على الافق وتعلم على الجزء الذي وافى معه الافق من اجزاء معدل النهار ثم اضرب ما مضى من النهار من الساعات المستوية وكسورها في خمسة عشر واطلع جزء الشمس ومد من الجزء الذي علمت عليه نادلا الى ما يلي المشرق من اجزاء فلك معدل النهار حتى يستوفي اجزاء الساعات التي خرجت من ضربها في خمسة عشر وتعلم على الموضع الذي انتهى اليه العدد واطلع الجزء الذي انتهى اليه العدد حتى يصير على الافق فانظر اي جزء وافى معه الافق من اجزاء فلك البروج فذلك الجزء هو الطالع في ذلك الوقت .

٢ الباب السادس عشر في استخراج الطالع اذا كان ما مضى من النهار من الساعات الزمانية

معلوما اذا اردت ذلك فاستخرج ازمان الساعات لذلك الجزء على ما نقلت فيما تقدم ثم ضع جزء الشمس على الافق الشرقي وتعلم على الجزء الذي وافى معه الافق من اجزاء فلك معدل النهار واضرب ما مضى من النهار من ساعة وكسورها في ازمان ساعات ذلك اليوم فما خرج لك من الضرب فعد مثله من الجزء الذي تعلمت عليه نازلا في جهة المشرق فحيث انتهى العدد تعلم ثم علامة ثم ادر الكرة حتى يصير تلك العلامة على افق المشرق وانظر اي جزء وافى المشرق من اجزاء دايرة البروج فذلك الجزء هو الطالع في ذلك الوقت

الباب السابع عشر في معرفة جزء وسط السماء اذا كان الطالع معلوما اذا اردت ذلك فضع جزء الطالع على الافق الشرقي وانظر اي جزء في حلقة نصف النهار من اجزاء فلك البروج فذلك الجزء هو جزء وسط السماء في ذلك الوقت في ذلك البلد .

الباب الثامن عشر في معرفة جزء الغارب ووتد الارض اذا كان الطالع او جزء وسط السماء معلوما اذا اردت ذلك فضع جزء الطالع او جزء وسط السماء ايهما احببت من دايرة البروج في موضعه وانظر اي جزء يوافي افق المغرب من فلك البروج فهو الغارب والجزء الذي يوافي خط نصف النهار تحت الارض من دايرة البروج فهو وتد الارض في ذلك الوقت .

٢ الباب التاسع عشر في معرفة قوس نهار اي كوكب شئت من الكواكب المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق من اجزاء حلقة نصف النهار بقدر عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد معرفة قوس نهاره على الافق الشرقي وانظر اي جزء يوافي معه الافق من اجزاء الاستواء وهي اجزاء فلك معدل النهار فتعلم عليه ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك الكوكب على افق المغرب وانظر اي جزء يوافي افق المشرق من اجزاء الاستواء عند مصير الكوكب على افق المغرب فتعلم عليه فعد ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج لك فهو قوس نهار ذلك الكوكب في ذلك البلد وما بقي الى تمام ثلثمائة وستين فهو قوس ليله .

الباب العشرون في استخراج درجة كل واحد من الكواكب التي في الكرة من فلك البروج اذا اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد معرفة جزئه من فلك البروج مع وجه حلقة خط نصف النهار الذي يلي المشرق وانظر اي جزء وافى معه تحت وجه حلقة نصف النهار من فلك البروج فذلك الجزء من ذلك البرج جزء ذلك الكوكب وهو لازم في الاقاليم كلها وليس يتغير بتغير العروض.

الباب الحادي والعشرون في معرفة عرض اي كوكب شئت من الكواكب الثابتة المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد معرفة عرضه مع وجه حلقة خط نصف النهار وانظر الجزء من دائرة البروج الذي وافى معه تحت وجه هذه الحلقة فعد ما بين الكوكب وجزء فلك البروج من اجزاء الحلقة فما خرج فهو عرض ذلك الكوكب في الجهة التي هو فيها عن خط وسط البروج فان كان اقرب الى القطب الجنوبي فانه عرضه في الجنوب وان كان اقرب الى القطب الشمالي كان عرضه شماليا فذلك العرض ثابت ابدا غير متغير في الاقاليم كلها.

الباب الثاني والعشرون في استخراج ميل اي كوكب شئت من الكواكب الثابتة التي على الكرة عن خط الاستواء معدل النهار اذا اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير الكوكب مع وجه حلقة نصف النهار ثم انظر اي جزء يوافي معه خط نصف النهار فتعلم عليه وعد ما بين الجزء وبين الكوكب من اجزاء حلقة نصف النهار فما خرج لك فهو ميل ذلك الجزء عن خط معدل النهار في الجهة التي الكوكب فيها فان كان اقرب الى القطب الشمالي كان ميله شماليا وان كان

اقرب الى القطب الجنوبي

اقرب الى القطب الجنوبي كان ميله جنوبيا وهذا الميل ايضا ثابت غير متغير في المواضع كلها

الباب الثالث والعشرون في استخراج ميل اي كوكب شئت من الكواكب المرسومة على الكرة عن سمت رؤس اهل اي بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بعدد اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه ثم عد من اجزاء حلقة نصف النهار من الموضع الذي يلي الافق منها بتعيين جزء الحيث انتهى العدد فتعلم هناك علامة فتلك العلامة هو سمت رؤس اهل ذلك البلد ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد معرفة ميله عن سمت الرأس على خط نصف النهار وعد ما بينه وبين العلامة التي كنت تعلمت من اجزاء حلقة نصف النهار فما خرج فهو ميله عن سمت الرأس اهل ذلك البلد في الجهة التي الميل فيها فان كان مائلا الى ناحية القطب الشمالي كان ميله شماليا وان كان مائلا الى ناحية القطب الجنوبي كان ميله جنوبيا وهذا الميل يتغير على قدر اختلاف المساكن ولذلك احتجت ان ترفع القطب على قدر عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه.

الباب الرابع والعشرون في معرفة اعظم ارتفاع كل واحد من الكواكب الثابتة التي على الكرة في اي بلد شئنا اذا اردت ذلك فاستخرج ميل الكوكب الذي تريد معرفة اعظم ارتفاعه عن سمت الرأس كما تعلمت في الباب الذي قبل هذا وانقصه من تسعين فما بقي فهو تمام ارتفاع ذلك الكوكب او ارفع القطب الشمالي بقدر عرض البلد وادر الكرة حتى يصير الكوكب على خط نصف النهار وعد ما بين الافق والجزء الذي وقع عليه الكوكب من اجزاء

خط نصف النهار فما خرج لك فهو اجزاء اعظم ارتفاع ذلك الكوكب وهذا الارتفاع
ايضا يختلف على قدر اختلاف الاقاليم .

الباب الخامس والعشرون في استخراج سعة مشرق اى كوكب شئت من الكواكب التي على الكرة
في اى بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر عرض ذلك البلد
ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد سعة مشرقه على الافق فتعلم على الجزء الذي وقع
عليه من اجزاء الافق ثم ادر الكرة حتى يصير اول الحمل او اول الميزان على الافق وتعلم
على الجزء الذي وقع عليه من اجزاء الافق ثم عد ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج
لك فهو سعة مشرق ذلك الجزء في الجهة التي تلك الاجزاء فيها عن مطلع رأس الحمل
والميزان فاما ان كانت في الشمال كان سعة مشرقه شمالية وان كانت في الجنوب
كان مشرقه جنوبيا وهذا ايضا يختلف على قدر اختلاف الاقاليم .

الباب السادس والعشرون في استخراج البعد بين اى كوكبين شئنا من الكواكب التي على الكرة
اذا اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير احد الكوكبين الذين تريد معرفة ذلك البعد بينهما
على خط نصف النهار وتعلم على الجزء الذي يقع عليه من اجزاء حلقة نصف النهار
ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الآخر على خط نصف النهار ايضا وتعلم على الجزء الذي
وقع تحته من اجزاء خط نصف النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج لك
فهو البعد بين الكوكبين في الجهة التي الاجزاء فيها وهذا البعد هو ثابت ابدا غير

مختلف في

مختلف في شيء من المساكن ولذلك يمكنك ان يعتبر به ذات ارتفاع شئت من ارتفاع
القطب الشمالي .

الباب الرابع والعشرون في استخراج البعد بين مشارق اى كوكبين شئنا من
الكواكب التي على الكرة في اى بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي من
الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه وادر الكرة حتى يصير احد
الكوكبين اللذين تريد معرفة البعد بين مشرقيهما على الافق فتعلم على الجزء الذي وقع
عليه من اجزاء الافق ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الآخر ايضا على الافق وتعلم على الجزء
الذي وقع عليه من اجزاء الافق وعد ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج لك من
العدد فهو البعد ما بين مشرقي هذين الكوكبين وهذا البعد يختلف لاختلاف المساكن .

الباب الثامن والعشرون في معرفة الكواكب التي تطلع من الافق معا والتي تغرب معا والتي
تتوسط السماء معا في كل واحد من الاقاليم اعلم ان الكواكب التي تطلع معا لا يتوسط
السماء معا ولا تغرب معا ولا الكواكب التي يتوسط معا تغرب معا وتطلع معا ولا الكواكب
التي تغرب معا يتوسط السماء وتطلع معا الا في خط الاستواء فقط فان في خط الاستواء
الكواكب التي تطلع معا تغرب معا وتتوسط السماء معا ويكون دورانها كلها معا فاذا
اردت ذلك ان تعتبر بالكرة فضع القطب الشمالي على الافق وادر الكرة فان الكواكب
الكواكب التي تصير على الافق الشرقي معا تصير على خط وسط السماء معا ويصير الكواكب

على الافق الغربي معاً ثم ارفع القطب الشمالي عن الافق كم شئت من الاجزاء وادر الكرة
حتى يصير احد الكوكبين على حلقة الافق ثم ادر الكرة حتى يصير احد الكوكبين على خط
نصف النهار فانك ترى الكوكب الآخر اما ان يكون تجاوزها او لم يبلغها او ينقص عنها فلذلك
يظهر لك اذا ادرت الكرة حتى يصير احد الكوكبين على افق المغرب فاذا اردت ان
تعرف الكواكب التي تطلع معاً والتي تغرب معاً والتي تتوسط السماء معاً فارفع القطب
الشمالي بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه ثم ادر الكرة وتفقد حلقة
الافق وحلقة خط نصف النهار فتنظر ما يتوافى عليها من الكواكب معاً فما وافى
افق المشرق معاً فطلوعه معاً وما وافى افق المغرب معاً فغروبه معاً وما وافى خط
نصف النهار معاً فتوسطه السماء معاً وذلك ايضاً يختلف على قدر اختلاف الاقاليم.

الباب التاسع والعشرون في معرفة جزء طلوع كل واحد من الكواكب الثابتة وغروبه وتوسط
السماء في كل واحد من الاقاليم اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء
عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيها ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد ان
تعرف درجة طلوعه على الافق الشرقي وانظر اي جزء من اجزاء دائرة البروج وافى
معه الافق فذلك الجزء هو طلوعه في ذلك البلد ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك الكوكب
على الافق الغربي وانظر اي كوكب وافى معه الافق الغربي من اجزاء فلك البروج فذلك
الجزء هو جزء غروبه وادر الكرة حتى يصير ذلك الكوكب على خط نصف النهار وانظر

الكوكب الذي

الكوكب الذي توسط معه السماء من دائرة البروج فذلك الجزء هو جزء توسط السماء
وهو جزء الخفي من فلك البروج واعلم ان اجزاء الطلوع والغروب تختلف لاختلاف
المساكن واما اجزاء توسط السماء فانها ثابتة في كل الاقاليم غير مختلفة في شيء منها.

الباب الثلثون في استخراج ميل اي جزء شئنا من اجزاء دائرة البروج اذا
اردت ذلك فادر الكرة حتى يصير الجزء الذي تريد ميله مع حافة حلقة نصف
النهار الذي تقع عليه وتعلّم ايضاً على الجزء الذي تقع على جزء فلك معدل النهار
وعد ما بين العلامتين فما خرج لك من اجزاء نصف النهار فهو ميل ذلك الجزء
واعلم ان اول الحمل واول الميزان لا تجد لهما ميلاً البتة لانهما يتقاطعان فلك معدل
النهار ويقع عليهما جزء واحد من اجزاء فلك نصف النهار واما اول الجدي واول
السرطان فان ميلهما ثلثة وعشرون جزءاً وثلث وثلثون دقيقة وسائر الاجزاء
تجد ميلها داخلاً في هذه الثلاثة والعشرين والثلث والثلثين دقيقة وهذا
الميل هو على حالة واحدة في الاقاليم كلها ولذلك يمكنك معرفته ان رفعت
القطب الشمالي عن الافق او لم ترفعه.

الباب الحادي والثلثون في معرفة سعة مشرق اي جزء شئنا من اجزاء دائرة البروج في
اي بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي
تريد معرفة سعة مشرق ذلك الجزء فيه ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك الجزء على الافق

الشرق وانظر اى جزء طلع من اجزاء دائرة الافق فتعلم عليه وعدّ ما بين تلك
العلامة وحد طلوع الحمل فما اجتمع لك من الاجزاء فهو سعة مشرق ذلك الجزء
فى الجهة التى ذلك الجزء فيها عن معدل النهار وان كان ذلك الجزء من البروج
الشمالية كانت اجزاء سعة مشرقه شمالية وان كان من البروج الجنوبية
كانت اجزاء سعة مشرقه جنوبية وسعة المشارق تختلف لاختلاف المدن ولذلك
احتجت ان ترفع القطب الشمالى بقدر عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه

الباب الثانى والثلثون فى استخراج مطالع البروج فى الفلك المستقيم اذا اردت ذلك فضع القطب
الشمالى على الافق وادر الكرة حتى يصير اول الحمل على الافق وانظر الجزء من اجزاء فلك
معدل النهار الذى وافى معه افق المشرق فتعلم عليه ثم ادر الكرة حتى يصير اول الثور
على الافق الشرقى وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق من اجزاء دائرة معدل النهار
وعدّ ما بين العلامتين فما خرج لك فهو اجزاء مطالع الحمل فى الفلك المستقيم
وكذلك فافعل بالثور والجوزاء وباقى البروج فيصير مطالعها فى الفلك المستقيم
واعلم ان مطالع الفلك المستقيم فى مثل اجزاء ممر البروج على خط نصف النهار
فى اى بلد شئنا فان اردت ان تعرفه بخط نصف النهار فارفع القطب الشمالى اى ارتفاع
شئت ثم ادر الكرة حتى يصير اول البرج الذى تريد معرفة مطالعه تحت وجه حلقة
نصف النهار وتعلم على الجزء الذى وافى معه خط نصف النهار من اجزاء فلك معدل

النهار ثم ادر الكرة

النهار ثم ادر الكرة الى ما بين المغرب حتى يجوز البرج كله خط نصف النهار ويصير
اول البرج الذى يليه على نصف النهار وتعلم على الجزء الذى وافى معه خط نصف النهار
مع اول البرج الذى يلى ذلك البرج وعدّ ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج لك
فهو اجزاء مطالع الفلك المستقيم وان امتحنت العلامتين جميعا اصبتهما
متفقين لا خلف فيهما البتة.

الباب الثالث والثلثون فى استخراج مطالع اى برج شئنا فى اى اقليم شئنا اذا اردت ذلك
فارفع القطب الشمالى عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه وادر
الكرة حتى يصير اول الجزء من البرج الذى تريد ان تستخرج مطالعه على الافق الشرقى
وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق الشرقى من اجزاء فلك معدل النهار ثم ادر الكرة
الى ما يلى المغرب حتى يطلع ذلك البرج كله ويصير اول البرج الذى يليه على الافق الشرقى
فتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق الشرقى من اجزاء فلك معدل النهار وعدّ
ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج لك فهو اجزاء مطالع ذلك البرج كله فى ذلك الاقليم

الباب الرابع والثلثون فى معرفة الكواكب التى لا تغيب عن اى بلد اردنا معرفة ذلك فيه
من الكواكب المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالى عن الافق بقدر
اجزاء عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه ثم ادر الكرة دورة واحدة فما كان من الكواكب
مر تحت خط نصف النهار بين القطب الشمالى والافق فانها لا تغيب تحت ذلك البلد

وتدور دورة دائرة تامة فوق الارض وما كان ممره تحت خط نصف النهار بين القطب
الشمالي وفلك معدل النهار فانه يطلع ويغيب ويظهر فما كان منها اقرب الى القطب
الشمالي كان زمانه فوق الارض اكثر وما كان منها اقرب الى القطب الجنوبي فان زمانه تحت الارض اكثر.

الباب الخامس والثلثون في معرفة الكواكب التي لا تظهر البتة في اي بلد شئنا من الكواكب
المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فضع القطب الجنوبي على الافق وعدة منتصف
اجزاء حلقة نصف النهار بقدر عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه ثم تعلم
حيث انتهى العدد بمداد او بشمع ثم ادر الكرة دورة واحدة فما كان ممره من الكواكب
على خط نصف النهار بين القطب الجنوبي وبين العلامة التي تعلمت لا يطلع في تلك
البلد اصلا وما كان ممره من الكواكب بين تلك العلامة ودائرة معدل النهار
ذاهبا الى القطب الآخر فيظهر في ذلك البلد وهذا ايضا يختلف على قدر اختلاف البلدان
التي عروضها قليلة يكون الكواكب التي لا يرى فيها قليلة جدا والبلدان التي
عروضها كثيرة يكون الكواكب التي لا يرى فيه كثيرة.

الباب السادس والثلثون في معرفة الكواكب التي يرى في الليلة الواحدة مرتين بالعشي
بعد غروب الشمس في المغرب وبالغداة قبل طلوع الشمس في المشرق هذا في الكواكب القريبة
من القطب الشمالي اذا كانت الشمس في البروج الجنوبية فاذا اردت ان ترى ذلك في الكرة
فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد ان ترى ذلك فيه

ثم ادر الكرة

ثم ادر الكرة حتى يصير جزء الشمس من البروج الجنوبية على الافق الغربي وانظر اي كوكب
يقرب منه من الكواكب التي فوق الارض فان تلك الكواكب في تلك الليلة ظاهرة
في المغرب بعد غروب الشمس ثم ادر الكرة حتى يغيب جزء الشمس ويغيب تلك الكواكب
ويصير جزء الشمس على الافق الشرقي فانك ترى تلك الكواكب قد طلعت من الافق قبل
طلوع الشمس فيكون قد غابت بعد مغيب الشمس ورؤية في الليلة الواحدة مرتين
بالعشي بعد غروب الشمس وبالغداة قبل طلوع الشمس.

الباب السابع والثلثون في معرفة الكواكب التي يرى في الليلة المفروضة كلها فوق الارض
من الكواكب المرسومة على الكرة في البلد المفروض اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي
عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه وتعرف الجزء الذي فيه
الشمس في الليلة التي تريد معرفة ذلك فيها ثم ادر الكرة حتى يصير الجزء الذي فيه الشمس
من اجزاء دائرة البروج على الافق الغربي وانظر اي كوكب يكون على افق الشرقي
من الكواكب المرسومة على الكرة او قريبا من الافق فتلك الكواكب في تلك الليلة
لا يغيب عن ذلك البلد بل يكون ظاهرة فوق افق الليل كله.

الباب الثامن والثلثون في استخراج الساعة التي يطلع فيها اي كوكب شئنا من الكواكب
المرسومة على الكرة في اي بلد شئنا وفي اي ليلة شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب
الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه وتعرف الجزء

الذى فيه الشمس فى تلك الليلة ثم ادر الكرة حتى يصير ذلك الجزء على الافق الغربى

وتعلم على الجزء الذى وافى الافق الشرقى من اجزاء دائرة معدل النهار ثم ادر الكرة

حتى يصير الكوكب الذى تريد معرفة ساعة طلوعه على الافق الشرقى وتعلم على الجزء الذى

وافى معه الافق من اجزاء دائرة معدل النهار ثم عد ما بين العلامتين من الاجزاء

واقسمها على خمسة عشر فما خرج لك من القسمة فهو الساعة من الليل التى يطلع فيها ذلك

الكوكب وهذه الساعات بالساعات المستوية فان اردت معرفة ذلك بالساعات الزمانية

فاقسم الاجزاء التى خرجت لك على اجزاء ساعات تلك الليلة فما خرج لك من القسمة فهو

الساعة التى يطلع فيها ذلك الكوكب فى تلك الليلة فى ذلك البلد بالساعات الزمانية.

الباب التاسع والثلثون فى استخراج الساعة التى يغرب فيها اى كوكب شئنا من الكواكب

المرسومة على الكرة فى اية ليلة شئنا واى بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب

الشمالى عن الافق بقدر عرض البلد وتعرف جزء الشمس فى تلك الليلة فادر الكرة حتى

يصير ذلك الجزء على افق المغرب فلا محالة ان الكوكب الذى تريد معرفة ساعة غروبه

يكون ظاهرا فى الكرة على الافق فتعلم على الجزء الذى وقع على الافق الشرقى من اجزاء

فلك معدل النهار لما وضعت جزء الشمس على الافق الغربى ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب

على الافق فتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق الشرقى من اجزاء دائرة معدل النهار

ثم عد ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على خمسة عشر فما خرج لك من القسمة

فهو عدد الساعة

فهو عدد الساعة التى يغرب فيها ذلك الكوكب فى تلك الليلة فى ذلك البلد وهى

ساعات مقام ذلك الكوكب فوق الارض فى تلك الليلة بالساعات المستوية فان اردت

ذلك بالساعات الزمانية فاقسم ما خرج لك من الاجزاء على ازمان ساعات تلك الليلة

فما خرج لك فهو ساعات زمانية لوقت غروب ذلك الكوكب فى ذلك البلد

ومقدار ساعات مقامه عليه.

الباب الاربعون فى معرفة ساعة طلوع القمر واى كوكب شئنا من الكواكب المتحيرة

فى اى بلد شئنا واية ليلة شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالى عن الافق

بقدر اجزاء عرض البلد الذى تريد معرفة ذلك فيه ثم تعرف جزء القمر او الكوكب الذى

تريد معرفة ساعة طلوعه من اجزاء دائرة البروج وعرضه وجهة عرضه وادر الكرة حتى

يصير ذلك الجزء من اجزاء دائرة البروج تحت حلقة نصف النهار ثم عد اجزاء

حلقة نصف النهار من موضع ذلك الجزء بقدر عرض القمر او الكوكب المتحيرة فى جهة

عرضه وتعلم على الكرة فى الموضع الذى يلاصق منها ذلك الجزء فتلك العلامة

هى موضع القمر او الكوكب المتحيرة فى تلك الليلة ثم ادر الكرة حتى يصير الجزء الذى

الشمس فيه على الافق الغربى وتعلم على الجزء الذى وافى معه الافق الشرقى من

اجزاء دائرة فلك معدل النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء فما خرج

فاقسمه على خمسة عشر اذ كنت تريد معرفة ساعة طلوعه بالساعات المستوية

ثم ادر الكرة حتى تطلع العلامة التى تعلمت لموضع الكوكب وتعلم على الموضع الذى وافى معه الافق الشرقى من اجزاء دايرة فلك معدل النهار [illegible]

ا على اجزاء ساعات تلك الليلة ان كنت تريد معرفة ساعات طلوعه بالساعات
الزمانية فما خرج من القسمة فهو الساعة التي يطلع فيها القمر او الكوكب المتحيرة
في تلك الليلة في ذلك البلد.

ساعات ك

الباب الحادي والاربعون في استخراج ساعة غروب القمر او اي كوكب شئنا من
الكواكب المتحيرة في اي بلد شئنا واية ليلة شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب
الشمالي عن الافق بقدر عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه فلا محالة ان القمر
او الكوكب المتحيرة يكون ظاهرا فوق الارض فتعرف جزءه من فلك البروج وعرضه
وجهة عرضه بالتقويم او بالزيج وادر الكرة حتى يصير جزء القمر او الكوكب تحت
خط
حلقة نصف النهار وعد من اجزاء حلقة نصف النهار بقدر عرض الكوكب
في جهة عرض الكوكب وتعلم على الكرة في الموضع الذي انتهى اليه العدد علامة
يراد فتلك العلامة هي موضع القمر او الكوكب المتحيرة من الكرة ثم ادر الكرة
حتى يصير جزء الشمس على افق المغرب وتعلم على الجزء الذي وافى معه افق المشرق
من اجزاء فلك معدل النهار وادر الكرة حتى يصير تلك العلامة التي تعلمت
على افق المغرب وتعلم على الجزء الذي وافى معه افق المشرق من اجزاء فلك معدل
النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء واقسمها على خمسة عشر فما خرج
فهو ساعات مستوية لغروب القمر او الكوكب المتحيرة ومقامه فوق الارض

١٨

وان اردت ذلك بالساعات الزمانية فاقسم الاجزاء التي خرجت لك على اجزاء
ساعات تلك الليلة فما خرج من القسمة فهو ساعات زمانية لمقام ذلك الكوكب
فوق الافق ووقت غروبه.

الباب الثاني والاربعون في معرفة ارتفاع نصف النهار في اي بلد شئنا واي يوم
شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض البلد الذي
تريد معرفة ذلك فيه وتعلم على الجزء الذي يكون الشمس في ذلك اليوم فيه من اجزاء
النهار
فلك البروج وادر الكرة حتى يصير الجزء الذي تعلمت عليه تحت حلقة نصف
وانظر الى ناحية هو اقرب من الافق الى الشمال او الى الجنوب والى الناحية التي هو اليها
اقرب عد فيما بينه وبين الافق من الاجزاء فتلك اجزاء ارتفاع نصف نهار اليوم
الذي يكون فيه الشمس في ذلك الجزء في ذلك البلد وهذا الباب ايضا يختلف باختلاف
المساكن وكذلك احتجت ان ترفع القطب فيه بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه

الباب الثالث والاربعون في معرفة اعظم ارتفاع كل واحد من الكواكب المرسومة على الكرة
في اي بلد شئنا اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي من الافق بقدر عرض البلد الذي
تريد معرفة ذلك فيه ثم ادر الكرة حتى يصير الكوكب الذي تريد معرفة اعظم ارتفاعه تحت
حلقة خط نصف النهار وانظر الى اي جهة اميل بعد الاجزاء في تلك الجهة من اجزاء
حلقة نصف النهار الذي بين الجزء الذي وقع على الكوكب وبين الافق فما خرج

فمقدار ارتفاع ذلك الكوكب في ذلك البلد وهذا الارتفاع يختلف في البلدان كذلك
احتجت ان ترفع القطب فيه بقدر اجزاء عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك فيه،

الباب الرابع والاربعون في معرفة الاختلاف بين اعظم ارتفاع الشمس في اليوم الواحد في
بلدين مختلفي العرض اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر اجزاء عرض
احد البلدين الذي تريد معرفة ذلك فيهما وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس في ذلك
البرج تحت الحلقة التي لنصف النهار وتعرف اعظم ارتفاع الشمس في ذلك اليوم ثم
ارفع القطب الشمالي او حطه بقدر اجزاء عرض البلد الآخر وادر الكرة حتى يصير ذلك
الجزء تحت حلقة نصف النهار وتعرف ايضا اعظم ارتفاعه فما وجدت من الاختلاف
بين العددين فهو الاختلاف بين اعظم ارتفاع الشمس في ذينك البلدين،

الباب الخامس والاربعون في معرفة الموضع الذي يكون فيه السنة كلها يوما واحدا ستة اشهر
كلها نهار لا ليل فيه وستة اشهر ليلا لا نهار فيها اذا اردت ذلك فارفع القطب
الشمالي عن الافق تسعين جزءا فانه يكون عند ذلك القطب في سمت الرأس ويكون بين
ذلك معدل النهار مع الافق وتدور السماء هناك دوران الرحى ويكون ستة الابراج
الشمالية التي من اول الحمل الى اول الميزان فوق الافق ابدا والستة الابراج الجنوبية
التي من الميزان الى اول الحمل تحت الافق فيكون الشمس اذا كانت في الستة الابراج الشمالية
طالعة ابدا واذا كانت في الابراج الجنوبية غائبة ابدا فيكون ستة اشهر نهارا وستة

اشهر ليلا

اشهر ليلا فتكون السنة كلها يوما واحدا نصفها نهار كله ونصفها ليل كله وذلك
عرض تسعين جزءا.

الباب السادس والاربعون في معرفة البلد الذي لا يطلع عليه كوكب بتة ولا يغيب عنه كوكب
بتة لكن الكواكب التي هي ظاهرة فيه يكون ظاهرة والكواكب الخفية عنه يكون ابدا خفية
اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق تسعين جزءا وادر الكرة فانك ترى
الكواكب التي فوق الارض كلها تدور دورا رحاويا فوق الارض ولا يغيب بتة وترى
الكواكب تحت الافق تدور ايضا دورا رحاويا تحت الارض ولا يطلع بتة وذلك
ايضا في عرض تسعين.

الباب السابع والاربعون في معرفة الموضع الذي يكون النهار فيه اربعا وعشرين ساعة
مستوية اذا اردت ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر ستة وستين جزءا
ثم ادر الكرة وتفقد اول الجزء من السرطان فانك تجده لا يغيب بتة فاذا صارت
الشمس فيه صار زمان النهار والليل كله نهارا فيصير النهار اربعا وعشرين ساعة مستوية
في ذلك اليوم واذا صارت الشمس في اول الجدي لم يطلع بتة فيصير الليل لغيبة الشمس
اربعا وعشرين ساعة مستوية ولا يكون نهار اصلا ويزيد النهار وينقص في سائر
السنة الى اربعة وعشرين ساعة وذلك في عرض ستة وستين.

الباب الثامن والاربعون في معرفة الموضع الذي يطلع فيه الثور قبل الحمل اذا اردت

ذلك فارفع القطب الشمالي من الافق بقدر ثمانية وسبعين جزءاً وادر الكرة فانك
ترى الثور مقدم الحمل فحدد ان الكرة ترى الحمل قد غاب والثور لم يغب حتى الحمل
لم يطلع تاليا للثور وذلك ان الثور لا يغيب في هذا الموضع والحمل يغيب فيطلع بعد لهذا السبب

الباب التاسع والاربعون في معرفة الموضع الذي يجوز فيه الشمس على سمت الاستواء اذا اردت
ذلك فارفع القطب الشمالي عن الافق اي ارتفاع شئت بعد ان يكون اقل من اربعة
وعشرين جزءاً اقدم من الافق على خط نصف النهار تسعين جزءاً وتعلم على الجزء الذي
انتهى اليه عدد تلك العلامة سمت الراس في ذلك البلد ثم ادر الكرة فانك
ترى بعض اجزاء دائرة البروج يجوز نحو تلك النقطة فيكون الشمس اذا صارت في
ذلك الجزء يجوز على سمت راس اهل ذلك البلد وهذه البلدان هي التي عرضها
من جزء الى اربعة وعشرين جزءاً.

الباب الخمسون في معرفة البلدان التي لا يكون لشيء فيها ظل اصلا في وقت من
السنة واي وقت هو وفي اي يوم يكون ذلك اعلم ان الشمس اذا صارت على سمت
الراس في بلد من البلدان فان ذلك البلد في وقت مسامتة الشمس الراس فيه
لا يكون لشيء فيه ظل البتة ومسامتة الشمس لا يكون الا على خط نصف النهار فاذا اردت
ان تعرف البلد الذي لا يكون لشيء فيه ظل اصلا فارفع القطب الشمالي عن الافق باي
ارتفاع شئت بعد ان يكون اقل من اربعة وعشرين جزءاً ثم ادر الكرة وعد من الافق

٢٠

على خط نصف النهار تسعين جزءاً وتعلم حيث انتهى العدد علامة ثم ادر الكرة
حتى يقع تحت ظل تلك العلامة جزء من اجزاء دائرة البروج فاليوم الذي يكون
الشمس فيه في ذلك الجزء لا يكون في نصف نهاره لشيء من الاشياء ظل البتة.

الباب الواحد والخمسون في معرفة البلدان التي لا يكون الاظلال فيها في جهة واحدة
والتي يكون الاظلال فيها في الجهتين جميعا وفي اي وقت يكون الاظلال جنوبية
وفي اي وقت يكون شمالية اعلم ان كل بلد يكون عرضه اقل من اربعة وعشرين
جزءاً فان الاظلال يكون فيه في الجهتين جميعا اعني في الشمال والجنوب والبلدان
التي يرتفع القطب الشمالي عليها اكثر من اربعة وعشرين جزءاً يكون اظلالها شمالية
كلها وذلك ان الشمس اذا كانت على سمت الراس لم يكن لشيء ظل البتة واذا كانت على
سمت الراس في الشمال عن سمت الراس كان الظل جنوبيا واذا كانت في الجنوب
عن سمت الراس كان الظل شماليا فاذا اردت معرفة ذلك بالكرة فارفع القطب
الشمالي اي ارتفاع شئت بعد ان يكون اقل من اربعة وعشرين جزءاً واستخرج نقطة
سمت الراس وادر الكرة فانك ترى بعض اجزاء دائرة البروج تجوز في الجنوب
عن نقطة سمت الراس وبعضها في الشمال والاجزاء التي تكون فيها الشمس في الجنوب
عن سمت الراس يكون الظل فيها شماليا والاجزاء التي تكون فيها الشمس في الشمال يكون الظل فيها جنوبيا

الباب الثاني والخمسون في معرفة البلدان التي تصير الشمس فيها على سمت الراس مرة واحدة

في السنة والتي يصير فيها على سمت الرأس مرتين وفي أي وقت يكون ذلك البلد
الذي عرضه اربعة وعشرون جزءا يصير الشمس فيه على سمت الرأس مرة واحدة وهو
في دخولها الجدي واما البلدان التي عرضها اقل من اربعة وعشرين جزءا فانه ان
يكون فيها مرتين مرة في جزء ومرة في نظيره من اجزاء دائرة البروج فاذا اردت
ذلك فخذ الكرة فارفع القطب الشمالي بعدد العرض الذي تريد بعد ان يكون اقل
من اربعة وعشرين واستخرج نقطة سمت الرأس على حلقة الكرة وادر الكرة دورة
فانك ستجد جزئين من اجزاء دائرة البروج يجوزان تحت نقطة سمت الرأس جزء ونظيره
فاما اذا جاء على سمت الرأس اول السرطان واول الجدي فانه انما يجوز ذلك وحده لا غير.

الباب الثالث والخمسون في اخذ ارتفاع الشمس بالكرة في أي وقت شئنا اذا اردت ذلك
فاتخذ ربع دائرة من صفر مساوية لنصف حلقة نصف النهار واقسمها بتسعين
جزءا متساوية واكتب عليها الاعداد على ما تراها مكتوبة في حلقة نصف النهار
وعلق شاقولا على اللبنتين في الكرسي وانصب الكرة على ارض مستوية يكون الشمس
ظاهرة عليها نصبا مستويا معتدلا بالشاقول وادر الكرة حتى يصير جزء الشمس فوق
الافق والصق على جزء الشمس من ذلك البروج مقياسا اعتدر شئت من اي جسم
شئت الصاقا وثيقا ثم وادر الكرة وارفع القطب الشمالي عن الافق بقدر
عرض البلد الذي انت فيه وادر الكرة تارة والكرسي تارة حتى يبطل المقياس

٢١

نفسه ولا يقع له ظل على الكرة على سمتها واقلع المقياس وتعلم على جزء الشمس وضع
الربع الحلقة التي كنت اتخذت على الكرة وضعا يقع احد طرفيه وهو الذي ابتدأ
منه العدد على الافق ويمر بجزء الشمس وينتهي الى نقطة سمت الرأس وانظر اي جزء
وقع من اجزاء الربع على جزء الشمس واي عدد يوقع عليه فذلك العدد هو اجزاء
الارتفاع في ذلك الوقت في ذلك البلد.

الباب الرابع والخمسون في معرفة الاوتاد الاربعة بالكرة اذا اردت ذلك فاستخرج
الارتفاع على ما تعلمت في الباب الذي قبل هذا ثم انظر ما وقع على افق المشرق
من اجزاء دائرة البروج فهو الطالع وما وقع تحت حلقة نصف النهار من اجزاء دائرة البروج
فهو وسط السماء وما وقع تحت افق المغرب فهو الغارب وما وقع تحت الارض فهو وتد الارض.

الباب الخامس والخمسون في استخراج البيوت الباقية اذا اردت ذلك فاستخرج الطالع
وتعرفه وتعرف اجزاء الساعات الزمانية في ذلك اليوم فرد الطالع الى اسفل بقدر
اجزاء ساعتين زمانيتين من اجزاء فلك معدل النهار وانظر الجزء الذي وقع تحت حلقة
نصف النهار من اجزاء دائرة البروج فهو التاسع ثم رد الجزء الذي على افق المشرق
بقدر اجزاء ساعتين اخريين وانظر الجزء الذي وقع تحت خط (حلقة) نصف النهار فهو الثامن
ورد الطالع الى افق المشرق وحط جزء الغارب الى اسفل بقدر اجزاء ساعتين زمانيتين
وانظر الجزء الذي وقع تحت خط (حلقة) نصف النهار فهو الحادي عشر وحط الجزء الذي على

انقالمزب ايضا بقدر اجزاء ساعتين آخريين زمانية وانظر ما وقع تحت خط
نصف النهار فهو الثاني عشر فتخرج الباقي البيوت لان الطالع نظير السابع والثاني
نظير الثامن والثالث نظير التاسع والرابع نظير العاشر والخامس نظير الحادي عشر
والسادس نظير الثاني عشر .

الباب السادس والخمسون في استخراج خط نصف النهار في اى بلد شئنا وفي اى وقت
شئنا اذا اردت ذلك فخذ الارتفاع على ما تعلمت فيما تقدم وترفع الطالع فاذا
فعلت ذلك فقد وضعت الكرة وضع الفلك وصار كل ما فيها من الرسوم مسامتا
لنظيره مما في السماء فاذا رسمت خططت في الارض في ذلك الموضع .

الباب السابع والخمسون في معرفة سمت القبلة في اى بلد شئنا وفي اى وقت شئنا اذا
اردت ذلك فاستخرج خط نصف النهار على ما تعلمت في الباب الذي قبل هذا وتعرف
الاختلاف بين المدينة التي انت فيها وبين مكة في الطول وانظر في اى جهة هو بعد
من خط نصف النهار في اى جهة بقدر تلك الاجزاء من اجزاء حلقة الافق وتعلم
على الموضع الذي انتهى اليه العدد واخرج في الارض خطا من مركز حلقة الكرسي
السفلى مسامتا لتلك العلامة فذلك الخط هو خط القبلة في ذلك البلد .

الباب الثامن والخمسون في استخراج موضع القمر واى كوكب شئنا من الكواكب المتحيرة في
الليلة التي يمكنك ان تأخذ اعظم ارتفاعه اذا اردت ذلك فارصد القمر

او الكوكب المتحيرة

او الكوكب المتحيرة الذي تريد حتى تعرف اعظم ارتفاعه باسطرلاب او ربع او بغيرهما
ثم تعرف ارتفاع بعض الكواكب المرسومة على الكرة فتعلم على اعداد ارتفاعه من اجزاء
حلقة التربيع وضع الربع الموقع تعيين على نقطة سمت الراس وطرفه الموقع عليه
دائما على حلقة الافق وادر الكرة والربع بعد ان يكون طرفه على نقطة سمت الراس
حتى يقع الكوكب الذي اخذت ارتفاعه تحت العلامة التي تعلمت على الربع ثم انظر
اى جزء وقع تحت خط نصف النهار من اجزاء دائرة البروج فذلك الجزء هو الذي
يكون موضع القمر او ذلك الكوكب المتحيرة الذي اخذت ارتفاعه في ذلك الوقت فيه .

الباب التاسع والخمسون في استخراج عرض القمر واى كوكب شئت من الكواكب المتحيرة
في الليلة التي يمكنك ان تأخذ فيها اعظم ارتفاعه اذا اردت ذلك فتعرف
الجزء الذي هو فيه من اجزاء البروج كما تعلمت في الباب الذي قبل هذا او تعلم عليه
وتعرف اعظم ارتفاعه وعد من اجزاء حلقة خط نصف النهار في جهة ارتفاعه بقدر
اجزاء ارتفاعه وتعلم حيث انتهى العدد ثم ادر الكرة حتى يصير الجزء الذي تعلمت عليه
من اجزاء دائرة البروج وهو موضع القمر او الكوكب المتحيرة تحت خط نصف النهار فان
وقع تحت الجزء الذي كنت تعلمت عليه فاعلم ان القمر او الكوكب المتحيرة لا عرض له
بتة وان مسيره على وسط فلك البروج وان وقع ناحية عنه فانظر في اى جهة وقع
وعد الاجزاء التي بين الجزء الذي وقع تحته وبين العلامة التي كنت تعلمت

فتلك الاجزاء هي عرض القمر او الكوكب المتحيرة في تلك الجهة التي وقعت الاجزاء
فيها عن خط فلك البروج .

الباب الستون في معرفة خسوف القمر ان كان يقع في الشهر الذي نحن فيه اذا
اردت ذلك فتعرف عرض القمر في ليلة ثلث عشر كما تعلمت في الباب الذي قبل هذا
فان كان لا عرض له البتة وان تم ارتفاعه في تلك الليلة يقع على جزء من اجزاء فلك البروج
فاعلم انه ينخسف في ذلك الشهر فان كان له عرض اكثر من واحد واربع دقايق فاعلم
ان القمر لا ينخسف في ذلك الشهر فان كان عرضه اقل من جزء واربع دقايق فهو ينخسف لا محالة .

الباب الواحد والستون في معرفة كسوف الشمس ان كان يقع في ذلك الشهر الذي نحن فيه اذا اردت
ذلك فتعرف عرض القمر كما وصفنا فيما تقدم في يوم سبعة وعشرين فان وقع اعظم ارتفاعه
على جزء من دايرة البروج فان الشمس ينكسف لا محالة وان لم يقع على جزئه وكان له عرض فاعرف
جهة العرض وانظر جنوبية هي او شمالية فان كان جهة عرضه شمالية وكان عرضه اقل من جزء واحد
وسبع ثلثين دقيقة فاعلم ان الشمس ينكسف لا محالة في تلك الشهر وان كان عرضه اكثر من
جزء واحد وسبع وثلثين دقيقة فاعلم انها لا ينكسف في ذلك الشهر وان كان عرضه جنوبيا
وكان اقل من سبع واربعين دقيقة فان الشمس ينكسف لا محالة وان كان عرضه اكثر من سبع
واربعين دقيقة في الجنوب فان الشمس لا ينكسف في ذلك الشهر .

الباب الثاني والستون في معرفة مواضع اي كوكب شئنا من الكواكب الثابتة الغير المرسومة

في الكرة

٢٣

في الكرة من اجزاء دايرة البروج اذا اردت ذلك فادر الكوكب الذي تريد
معرفة جزء من اجزاء فلك البروج حتى يصير في اتم ارتفاعه وتعرف ارتفاع
بعض الكواكب المرسومة على الكرة في ذلك الوقت وادر الكرة حتى يصل الكوكب
على جزء ارتفاعه من اجزاء الربع كما تعلمت فيما تقدم وانظر اي جزء يقع من
اجزاء دايرة البروج فهو جزء ذلك الكوكب الثابت الذي اخذت اتم ارتفاعه

الباب الثالث والستون في استخراج عرض اي كوكب شئنا من الكواكب الثابتة الغير
المرسومة على الكرة اذا اردت ذلك فتعرف اتم ارتفاعه وجهته فتعلم على ميله
من اجزاء حلقة نصف النهار في تلك الجهة وتعرف جزءه من اجزاء البروج
كما تعلمت في الباب الذي قبل هذا وادر الكرة حتى يصير جزءه على خط نصف النهار
فان وقع جزءه تحت حلقة نصف النهار على جزء اعظم ارتفاعه الذي كنت تعلمت
عليه فان ذلك الكوكب لا عرض له البتة وانه على خط وسط البروج وان وقع ناحية
عنه فانظر في اي ناحية وقع وعد ما بين العلامة التي كنت تعلمت وجزءه من
اجزاء خط نصف النهار فما خرج لك فهو عرض ذلك الكوكب في تلك الجهة .

في معرفة بعد اي كوكب شئنا من الكواكب الثابتة غير مرسومة على الكرة
ومن فلك معدل النهار اذا اردت ذلك فاعرف اتم ارتفاعه في جهته وعد مثله من اجزاء حلقة نصف النهار
في تلك الجهة وتعلم حيث انتهى عددك ثم تعرف ارتفاع ذلك الكوكب كما عرفت فيما تقدم من

ارتفاعه وادر الكرة حتى يصير جزؤه من اجزاء فلك البروج تحت حلقة نصف النهار وعد
ما بين العلامتين التى علمت من خط معدل النهار من اجزاء حلقة خط نصف النهار فما خرج
فهو اجزاء بعد ذلك الكوكب عن خط معدل النهار   فى معرفة البعد بين
اى كوكب فرض لنا من الكواكب التى ليست مرسومة على الكرة وبين نقطة سمت الرأس فى اى
بلد شئنا اذا اردت ذلك فعلم على نقطة سمت الرأس واعرف لم ارتفاع الكوكب الذى
تريد ميله عن سمت الرأس وعد من اجزاء حلقة خط نصف النهار مثل اعظم ارتفاعه وعلم
حيث انتهى عددك من اجزاء حلقة خط نصف النهار وعد ما بين العلامتين من الاجزاء
فما خرج فهو اجزاء ميل ذلك الكوكب عن سمت الرأس فى ذلك البلد
فى معرفة ما مضى من ساعات يومك اذا اردت ان تعلم ما مضى من ساعات يومك المستوية من الكرة
فانظر الى ارتفاع وتقدك من درجة الشمس وعلم على طالع الوقت وعلى ما طلع من فلك معدل
النهار ثم اعكس درجة الشمس حتى تضعها على الافق الشرقى وعلم على فلك معدل النهار
حيث يبلغ المشرق ثم عد ما بين العلامتين من فلك معدل النهار واحسب لكل خمسة عشر درجة
ساعة مستوية   فى معرفة قوس نهار يومك من الكرة اذا اردت
ذلك فاطلع درجة الشمس من افق المشرق وعلم عليها وعلى الطالع من فلك معدل النهار
وادر درجة الشمس حتى يبلغ بها افق المغرب وتعلم على ما بلغ افق المغرب من اجزاء
فلك معدل النهار وعد ما بين العلامتين فما بلغ فهو قوس نهار يومك -

تم كتاب العمل بالكرة لقسطا بن لوقا البعلبكى ... از نسخه ... ١٣١٩ ...
... نسخه ...
... ١٣١٩



استعينت .. فتركبها ..

ليوافق عند ذلك مجرى راس الحمل واذا استعينت من السابعة فتركبها فوق

فوق الثامنة لتلزمها لكن ذحرتها هي من سبع كي لا يزول الا لزمتها من

فوق القيد من ناحية الشمال ملزما لكي لا يخرج من موضعها عينا وشمالا

ان شاء الله والدائرة الخامسة التي يدور على الآفاق على آفاق الارض

وهي ايضا في الحلقة التاسعة وموضعها في وسط الحلقة من ظاهرها

فاذا اردت ان تعمل بها فالق وضع الموضع الذي انت فيه من تعيين وانظر

ما بقي باعدة في الحلقة السابعة من موضع محور الحلقة التاسعة حتى تضعه

عليه وتدا لفت الثامنة من فوقها ثم ادخلها تحت الحلقة ذات العلاقة

فان محور التاسعة يوافق عند ذلك الجزء الذي على راس التعيين من قبة الفلك

دس

ثم افعل كما فعلت عند الفلك المستقيم من اثباتها بالملزم وشد الجزيرة التي

الحلقة الرابعة التي تحت ذات العلاقة وفيها ركب المحور فاذا اردت

ان تضع المحور موضعه من البلدة التي انت بها فاعد عرض تلك البلدة من مرافق

الشمال من ذات العلاقة وادر الحلقة الرابعة حتى تضع المحور عليه والسابع الحلقة

السابعة وهي التي يعمل فيما بين ارباع الفلك وموضع دائرتها في وسط غلظها في

ظاهرها وبالمنفاد ليس فيها سوى هذه الحلقة كنزها ان شاء الله .

الباب الثاني اذا اردت ان تمتحن ذات الحلق فتعلم مستقيمة هي ام لا

فيه معرفة ذات الحلق والعمل بها وابوابها

التي ذكرها ثاون الاسكندراني

ترجمة محمد بن خلف

بسم الله الرحمن الرحيم

الباب الاول من كتاب العمل بذات الحلق اعلم ان عملك بذات الحلق سبعة
مواضع تريد ان تعمل فيها الاول دايرة وسط سماء الذي هي من سمت الفلك في كل
بلد وموضعها في وسط غلظ الحلقة ذات علاقة من باطنها لا يزول عن مكانها
يقفل
والثاني حد آفاق الارض التي يفصل ما بين اعلى الفلك واسفله وموضعها
وجه الحلقة المعترضة فيما بين اعلى ذات الحلق واسفلها المخطوط حيث يوافق
اجزاء البروج في المطالع والمغارب اجزائها والثالث دائرة البروج وموضعها
حد وجه الحلقة اذا اردت ان تديرها والرابع دايرة الفلك المستقيم وهي
الحلقة التاسعة وموضعها في وسط غلظ الحلقة من ظاهرها وتقويمها اذا اردت
موضع الفلك المستقيم ان تجعل محور الحلقة التاسعة على تعيين جزء من محور فلك
في الحلقة السابعة والخامسة وبلوغها اياها ثم تديرها حتى تجعلها تحت
الحلقة ذات العلاقة يوافق وسط ظاهرها وسط باطن ذات العلاقة

باز
١

٢٥

استعينت   نركبها

ليوافق عند ذلك مجرى رأس الحمل وان استعنت من السابعة تركبها فوق
فوق الثامنة لتلزمها لكن ذحرتها هي من سبع كي لا يزول اذا ادرتها من
فوق القيد من ناحية الشمال ملزما لكي لا يخرج من موضعها يمينا وشمالا
ان شاء الله والدايرة الخامسة التي يدور على الآفاق على آفاق الارض
وهي ايضا في الحلقة التاسعة وموضعها في وسط الحلقة من ظاهرها
فاذا اردت ان تعمل بها فالوقوف الموضع الذي انت فيه من تعيين وانظر
ما بين ما عرفة في الحلقة السابعة من موضع محور الحلقة التاسعة حتى تنصف
عليه وتدا نصف الثامنة من فوقها ثم ادخلها تحت الحلقة ذات العلاقة
فان محور التاسعة يوافق عند ذلك الجزء الذي على رأس التعيين من قبة الفلك
دس
ثم افعل كما فعلت عند الفلك المستقيم من اثباتها بالملازم وشد الجزيرة الثا
الحلقة الرابعة التي تحت ذات العلاقة وفيها تركب المحور اذا اردت
ان تضع المحور موضعه من البلدة التي تريدها فاعرف عرض تلك البلدة من جزء فوق
الشمال من ذات العلاقة وادر الحلقة الرابعة حتى تضع المحور عليه والسابع الحلقة
السابعة وهي التي تميل فيما بين ارباع الفلك وموضع دائرتها في وسط غلظها في
ظاهرها وباطنها وليس فيها سوى هذه الحلقة كثير عمل ان شاء الله .

الباب الثاني اذا اردت ان تمتحن ذات الحلق فتعلم مستقيمة هي ام لا

فضع محور الشمال على اول جزء من اجزاء التعيين فان محور الجنوب يوافق عند
ذلك اول جزء من اجزاء التعيين التي هي في ناحية الجنوب ثم انظر اول جزء من
الحمل والميزان فان كانا يريان في افق المشرق والمغرب وهو متوسط قبة السماء فان
حلقة نطاق البروج مستقيمة ثم خذ ظل الشمس بنصف النهار بحلقة البروج فانظر كم
ارتفاع الشمس في الجانبين سواء فان ذات الحلق مستقيمة وان اختلفا فان فيها ميلا .

الباب الثالث اذا اردت ان تاخذ الشمس بذات الحلق فعلق ذات الحلق
الشمس ووجهه على الشمس جانبها الجنوبي من الحلقة ذات العلاقة وادر الحلقة
الرابعة التي تجري تحت الحلقة ذات العلاقة واجعل الحلقة الخامسة التي تحمل حلق
البروج تحت الحلقة لتعرض حلقة البروج فيما بين المشرق والمغرب ثم لا تزال تدير
الحلقة الرابعة حين يوافق ظل جانب حلقة البروج الجنوبي جانبه الذي يلي الشمال ويوافق
ظل جانب الحلقة ذات العلاقة الجنوبي في جانبها الشمالي ثم انظر وجه حلقة البروج
الذي فيه الاجزاء التي جزء من الاجزاء التسعين المخطوط ذات العلاقة من ناحية
الجنوب وافق بذات ارتفاع الشمس وكذلك يفعل بالقمر والكواكب غير انك تجعل
جانبي حلقة البروج جميعا من بصرك وبين الكواكب والقمر ان لم يكن له ضوء حتى
يحجب احد الجانبين الآخر ويصيران فيما بين بصرك والكواكب كانهما واحد .

الباب الرابع اذا اردت ان تاخذ عرض اقليم او مدينة او موضع من البلاد كلها

بذات الحلق فان

٣٧

بذات الحلق فان كانت الشمس في راس الحمل والميزان فخذ ارتفاعها في ذلك اليوم
الكبير ما يرتفع وذلك نصف النهار فما بلغ فالقه من تسعين فما بقي فهو عرض ذلك
الموضع وان لم يكن الشمس في راس الحمل والميزان فانظر في اي برج وجزء هي ثم انظر
كم ميلها فان كانت الشمس فيما بين الحمل والميزان فزده على ارتفاعها فما بلغ فالقه
من تسعين فهو عرض ذلك الموضع .

الباب الخامس اعلم ان عرض الاقليم انما هو ارتفاع المحور عن افق الشمال في
كل بلد لانه انما يعرف دور الفلك واختلاف الليل والنهار وكل الحساب فيه من
قبل محوره ولكن العلماء لم يقدروا على اثبات معرفة موضع المحور فاخذوا ارتفاع
من قبل راس الحمل من دائرة نطاق الفلك الاوسط لان مجرى راس الحمل يميل في الجنوب
في كل مكان بقدر ارتفاع المحور .

الباب السادس في معرفة النهار كيف ينقص في الجدي ويطول في السرطان في كل الاقاليم
المتفاوتة اذا اردت ذلك فضع محور الشمال على ستة وثلثين جزءا من ناحية الشمال
وذلك عرض الاقليم الرابع ثم ادر الفلك حتى يبلغ راس الجدي الطالع موضع الفلك
المستقيم وهي الحلقة التاسعة على تعيين جزء من اجزاء محور الفلك الشمال وتلك
مجرى راس الحمل والميزان فاجعل جانبيه في مطالع الحمل ومغيبه ثم انظر اين يقع
الحلقة الخامسة التي ركب فيها حلقة البروج من اجزاء الفلك المستقيم عدده

من ذلك الموضع من اجزاء الفلك المستقيم الى جزء وسط السماء فما بلغ من عدد فا ضعفه
فما بلغ فهو مقدار اليوم الذى يكون الشمس فيه فى اول جزء من الجدى فان اردت
ان تعلم كيف ذلك فانظر الى الفلك المستقيم كيف يميل فى ناحية الجنوب بقدر
عرض الاقاليم ثم انظر كيف يتباعد مجرى راس الجدى فى المطالع ويخرج مجرى فى
المواضع من دائرة الفلك ويزيد موضع راس السرطان تأخرا من مطالعه الذى
يطلع فيه حتى كان المحور فى الافق بالضرورة مداره فى المكان الواسع من الفلك
بقدر ما ضاق منه مدار راس الجدى وانظر كيف يسبق مطالع راس الحمل والميزان
مكانها من وسط المطلعين ولا يزول كيف يوافق الحلقة الخامسة اول جزء من التعيين
من الفلك المستقيم ويستوى الليل والنهار فى ذلك اليوم وينقص فى يوم الجدى
ويطول فى يوم السرطان وانظر كيف يوافق الحلقة الخامسة اذا كان اول السرطان
فى مطالع الفلك المستقيم قبل ان يطلع المبلغ بقدر ما جاوز المطلع عند طلوع
الجدى حتى يكون ما ينقص من نهار الجدى زيادة فى نهار السرطان وكذلك يفعل بكل اقليم
تريد ان تعرف مقدار نهاره الطويل والقصير ما لم يستوى ان شاء الله تعالى. الباب
السابع فى معرفة كل يوم من ايام السنة انظر اليوم الذى تريد علم ذلك فيه
فى اى جزء الشمس وفى اى موضع انت فى الارض تضع المحور على عدد عرض ذلك الموضع
من ناحية الشمال ثم ضع الحلقة التاسعة موضع الفلك المستقيم وذلك ان تجعل

مجوره على مجرى

٢٧

مجوره على مجرى راس الحمل وجانبيه على مطلعه ومغيبه ثم انظر الحلقة السابعة
وهى التى تحت حلقة الفلك وضعها مع جزء الشمس فى مطلعه وانظر الى الحلقة
السابعة من باطنها على اى جزء من اجزاء الحلقة التاسعة يقع فاعدد من
ذلك الجزء الى وسط السماء فما بلغ فاضعفه فهى مقدار نهار ذلك اليوم فى تلك البلدة ٠
الباب الثامن فى معرفة استواء الليل والنهار فى الاقليم الاول وهو الموضع الذى
تحت مجرى راس الحمل معرفته ان تضع محور الشمال على اخر جزء من اجزاء التعيين المخطوطة
فى ذات العلاقة من ناحية الشمال مع حد حلقة الحادة بين اعلى الارض واسفلها
فان محور الجنوب يوافق عند ذلك افق الجنوب على اول جزء منه ويوافق الفلك
المستقيم مجرى راس الحمل وسط قبة الفلك مع حد الحلقة المعترضة فيما بين المشرق
والمغرب فى وسط دائرة الفلك ويكون مجرى راس الجدى عن يمين الفلك فى ناحية
الجنوب ويكون راس السرطان عن يساره فى ناحية الشمال ويصير طلوع البروج كلها
فى المشرق وغروبها فى المغرب على مثل مطالعها وسط السماء ويوافق الحلقة الخامسة متر
عند طلوع البروج كلها من الفلك المستقيم منتصبة من المشرق والمغرب فيصير الجدى
فى المطلع اثنين وثلثين جزءا وستة عشر دقيقة والدلو فى تسعة وعشرين جزءا وثلثه وبعد
وخمسين دقيقة والحوت فى سبعة وعشرين جزءا وخمسين دقيقة ويكون ذلك تسعين
جزءا لست ساعات من طلوع الشمس الى توسطها فيه ومثل ذلك من غيبتها فيتم النهار اثنى عشر

ساعة والليل مثلها ابدا في ايام السنة **الباب التاسع** اذا اردت ان تعلم كيف يطلع البروج في
الاقاليم المتامنة بما قل من ثلثين جزءا او اكثر وهو في الفلك كل برج منها ثلثون جزءا فضع
محور الشمال على ستة وثلثين جزءا من الحلقة ذات العلامة من ناحية الشمال وضع محور الحلقة
التاسعة على راس تسعين جزءا وذلك مجرى راس الحمل واجعل جانبيها على مطلع الحمل ومغيبه
وادر حلقة البروج حتى يوافق راس الجدي خط وسط السماء فان اول جزء من الحمل يكون
في ذلك المطلع وتكون الحلقة الخامسة على خط وسط السماء ثم اطلع الحمل كله وادر الفلك
المستقيم مكانه ثم انظر كم زالت الحلقة الخامسة من وسط السماء الى ان يطلع آخر الحمل من
الفلك المستقيم فانك ستجد ستة عشر جزءا ودقائق فانظر كيف طلع الحمل كله الى موقعه كيف
يكون انتصابه وانظر الفلك المستقيم كيف يكون اشد انتصابا من برج الحمل حتى يحاذي ثلثين
جزءا من الحمل بتسعة اجزاء ودقائق من الفلك المستقيم وان احببت فانظر الجزء الذي يوافق
المرتق من الفلك المستقيم اذا كان اول جزء من الحمل في الطالع فاعرفه ثم اطلع حلقة البروج
وحلقة الفلك المستقيم جميعا معا وانظر كيف يطلع الحمل ثلثون جزءا والفلك المستقيم بتسعة عشر
جزءا ودقائق كما ذكره ثيون في القوانين في الاقاليم الى الربع وانما كان ذلك كذلك لان
الجدي يحدث في الجنوب حتى يكون على ثلثين جزءا من الافق فانما كان الجدي في وسط السماء
اضطجعت دائرة الفلك التي فيها البروج وكان الفلك المستقيم فوق دائرة البروج منتصبا
فيصير الحمل مثل القطر والفلك المستقيم مثل الجيب من التربيع فيكون القطر اطول من الجيب

من الربع وكذلك

من المربع وكذلك يصير ثلثين من الحمل محاذيا لتسعة عشر جزءا ودقائق من الفلك المستقيم
فاما الميزان فانه يطلع هناك تسعة وثلثين جزءا الا دقائق فيزيد على ما طلع وسط السماء
كالذي ينقص من الحمل مما طلع وسط السماء فاذا اردت معرفة ذلك فانظر اذا كان اول
جزء من الميزان في المطلع يكون اول جزء من السرطان وسط السماء وانظر دائرة البروج كيف
ينتصب عند ذلك انتصابا وقد كانت عند طلوع الحمل مضطجعة ويصير الفلك المستقيم
مما يلي الجنوب من دائرة البروج فيصير اجزاء الميزان جيبا وما يحاذي به من اجزاء الفلك المستقيم
قطرا اذا انت ربعته وكذلك القطر من التربيع يكون اطول من الجيب فكذلك يعرض
كل برج من البروج في اختلاف مطلعه فينظر كم موقعه في طلوعه من الفلك المستقيم وايهما
يصير قطرا وايهما يصير جيبا اذا انت ربعت عليهما فما كان منهما قطرا فهو اطول وما كان منهما
جيبا فهو انقص ثم اجعل الاجزاء للفلك المستقيم

الباب العاشر في رد اجزاء البروج الى اجزاء الفلك المستقيم وانما ردها من اجل
ان الفلك المستقيم موضعه ومجراه ابدا في المنتصب مما يلي المحورين وذلك الموضع الاوسط
لا ربع دائرة للفلك لانه كلما انخفض منه طرف في الجنوب ارتفع منه طرف آخر من تحت الارض
في الشمال فكون جانباه المطلع الاوسط والمغرب الاوسط بين الفلك لا يزول نصفه فوق الارض
ونصفه تحت الارض فيكون دوره ابدا مستويا ليس فيها اختلاف فاما دائرة البروج فانها اذا
انخفض طرفها في الجنوب يوافق جانباها الاوسطان المطلع والمغرب الا عند طلوع الحمل والميزان

وكان مجراها فوق الارض من دائرة المنقلب من اقل او اكثر من النصف وكبر الفلك المستقيم كذلك
ومن اجل ذلك يكون اختلاف الليل والنهار واختلاف مطالع البروج في اجزائها ،

الباب الحادي عشر في معرفة انه كيف يغيب كل برج بمطلع نظيره ومطلعه بمغيبه من الاجزاء فاذا اردت
معرفة ذلك فضع محور الشمال على ستة وثلثين من عرض الاقليم الرابع ثم ادر الفلك حتى ينتهي
رأس الجدي الى خط وسط السماء ثم انظر كيف يضطجعين في مكانهما من المطلع والمغيب حتى يكون
قدرهما من الفلك المستقيم سواء لكل واحد منهما تسعة عشر جزءا وثلاثة عشر دقيقة فيغيب الميزان
بمثل الذي يطلع به الحمل لاضطجاعه في المغرب كاضطجاع الحمل في المطلع ثم اطلع دائرة البروج حتى
يتوسط رأس السرطان خط وسط السماء فيكون على اثني عشر جزءا من وسط القبة ثم انظر كيف
ينتصب دائرة البروج قائمة وكذا كانت حيث وافق رأس الجدي وسط السماء مضطجعة ووافق الميزان
المطلع منتصبا فيطول مطالعه وكذلك يكون الحمل في المغرب منتصبا كانتصاب الميزان في المشرق
ويصير قدرهما من الفلك المستقيم قدرا واحدا فلذلك يغيب الحمل بمثل الذي يطلع به الميزان ،

الباب الثاني عشر اذا اردت ان تعلم كيف يطلع البروج وسط السماء على اختلافها في آفاقها لانه يمر كل ربع
بثلثين درجة وضع محور الشمال على افق الشمال فيوافق عند ذلك الفلك المستقيم وسط دائرة
الفلك ويكون مجرى رأس الجدي على اربعة وعشرين جزءا من وسط القبة عن يمينها ورأس
السرطان على ذلك عن يسارها وضع الجدي في وسط السماء من المطلع لان وسط مطالع الحمل
ثم ادر الفلك فانظر كيف تمر البروج وسط السماء معترضة فيكون بعضها اقطارا فيطول

يصير الفلك المستقيم

٣٦

ويصير الفلك المستقيم لها جيبا فيستقري ويصير بعضها اجيابا ويصير ذلك الفلك المستقيم
لها قطرا فيطول لانتصاب المطالع وانما هو من الفلك المستقيم وليس من فلك البروج

الباب الثالث عشر اذا اردت معرفة مطالع كل جزء منها فضع رأس البرج من جزء وسط
السماء وانظر اي جزء من الفلك المستقيم يوافق وسط السماء ثم ادر حلقة البروج وحلقة
الفلك المستقيم جميعا معا حتى ينتهي آخر جزء من البرج الى خط وسط السماء ثم انظر كم
جزء من الفلك المستقيم طلع من جزء وسط السماء فذلك مطالع ذلك البرج في وسط السماء ،

الباب الرابع عشر في معرفة طالع الاوتاد اذا اردت معرفة طالع الاوتاد الاربعة من قبل
الشمس فخذ ارتفاع الشمس بذات الحلق كما وصفنا لك فيما سبق ثم ضع محور الشمال على عرض البلد
الذي انت فيه ثم ضع محور حلقة التاسعة على الجزء المتوسط من الفلك وذلك اذا اخذ
عرض البلد الذي انت عليه وضعت محور الشمال في القبة من تسعين فينظر ما بقي وذلك اقليم الرابع
اربعة وخمسين فيصير في السابعة والخامسة اربعة وخمسين ثم ضع مجرى الحلقة التاسعة
عليها ثم ادخل الحلق تحت القبة فيوافق مجرى الحلقة التاسعة عند ذلك الجزء الذي
فيه الفلك ثم ادر الفلك حتى يوافق الجزء الذي فيه الشمس من دائرة البروج عدد ما اخذت
من ارتفاع الشمس من الحلقة التاسعة ثم انظر اي برج من اجزاء البروج يوافق لكلها
الحلقة الثالثة الحادة بين اعلى الارض واسفلها في المشرق فهو الطالع فلذلك
فانظرها يوافق المغرب ووسط السماء ووتد الارض فاعلم ان بين حلقة البروج وحلقة

التاسع في   فان اشكل عليك الجزء الذي يريد ان يوافق جزء الشمس وذلك
ان تجعل قطعة من خشبة على قدر غلظ الحلقة عرضها قدر ما يسد ذلك الفرجة التي بينها
وتجعل باطنه وظاهره الى التدوير ما هما يلزم الحلقتين من فوق ومن تحت واجعل
فيه خطا مستقيما يفصل لك اذا وضع من الحلقتين في الحلقة الاعلى من حلقة البروج
والخط الاوسط في الحلقة التاسعة ولا يخطي انشاء الله تعالى وكذلك ملزما اذا
وضعت الحلقة السابعة في وسط القبة الزمتها اياها حتى لا يزول عن موضعها اذا
اردت البروج وعلمت بها وتعاهد مكان الحلقة الثامنة ايضا اذا احتجت الى
الحلقة السابعة فانك اذا لم تعمل بالحلقة السابعة فالزمت الثامنة السابعة من
من تحتها لم يتحرك الثامنة في مجريها واذا احتجت الى السابعة فاخرجتها من فوق
الثامنة منها اضطربت الثامنة ويلقيه في مجريها فيزول محور الحلقة التاسعة عن
متوسط القبة واشتد الثامنة عند ذلك في مجريها شيء من شمع كي لا يزول عن مكانها.

الباب الثامن عشر في معرفة الطالع والاوتاد بالليل اذا اردته من قبل القمر والكواكب فخذ
ارتفاع الكواكب التي تريد من الجارية والثابتة التي تعرف طولها وعرضها بذات الحلق
كما وصفنا لك وانظر في اي ارباع الفلك ذلك الكوكب ثم ضع محور الشمال على موضع عرض
الموضع الذي انت فيه واجعل محور الحلقة التاسعة على وسط القبة كما وصفنا لك
فاذا فعلت ذلك فانظر عرض القمر والكوكب الذي وجدت ارتفاعه كم هو ومن اي جهات

هو فانظر كم

هو فانظر كم طوله فخذ الحلقة السابعة بعضها على جزء طول ذلك الكوكب والقمر من
البروج التي هو فيه ثم انظر عرضه فان كان جنوبيا فانقصه من وجه حلقة البروج
واعرف مكانه وان كان من ناحية الشمال فافعل به كمثل ذلك موضع الكوكب والقمر
في الحلقة السابعة من الربع الذي هو فيه من ارتفاع الفلك ثم ادر الفلك حتى يوافق
ذلك الموضع من الحلقة السابعة عدد ارتفاعه من التاسعة ثم انظر الطالع ووسط
السماء والمغرب ووتد الارض.

الباب التاسع عشر في معرفة ما مضى من النهار من ساعة اذا اردت ان تعلم كم ساعة
مضت من النهار فخذ ارتفاع الشمس ثم ضع محور الشمال على موضعه من عرض البلد وضع
الحلقة التاسعة في وسط السماء على سمت محور راس الحمل كما وصفنا لك ثم ضع
جزء الشمس في المطالع وضع الحلقة السابعة على الجزء الطالع في المطالع وانظر الى اي
جزء من الحلقة التاسعة تضع الحلقة السابعة عليه فاعدد ما بين ذلك الجزء الى
وسط السماء واقسمه على ستة فما خرج فهو نصف ساعات ذلك اليوم ثم ادر الحلقة
التاسعة الى قبة الفلك والطع جزء الشمس حتى يبلغ عدد ارتفاعه من الحلقة التاسعة
ثم الحلقة السابعة على جزء الشمس حيث ارتفاعها ولو فجزء الطالع ثم ادر الحلقة
التاسعة المجرى راس الحمل وانظر الى جزء من اجزاء التاسعة وافق الحلقة السابعة
ثم اعدد ما بينه وبين الجزء الذي كانت السابعة واقعة حيث كان الشمس في المطالع

فابلغ فاقسمه على ازمان الساعات وذلك ما مضى من ساعات ذلك اليوم وان اردت
ساعات الليل فافعل كذلك بنظير جزء الشمس واعرف جزء الطالع ببعض الكواكب كما وصفت لك
واعرف نظير جزء الشمس ازمان الساعات ثم اعمل كما عملت في ساعات النهار حتى تعرفها انشاء الله
٣ الباب السابع عشر اذا اردت كم ساعة يظهر القمر او كوكب من الكواكب الجارية فوق
الارض فانظر جزء القمر من الطول والعرض وناحية العرض في الجنوب او الشمال ثم ضع محور
الشمال على موضعه من عرض مكانك وضع الحلقة التاسعة على جزء طول القمر وانظر عرض
القمر ان كان من الجنوب او الشمال فاعرف الجزء الذي ينتهي من عرضه من الحلقة السابعة
ثم ادر حلقة البروج حتى يوافق عند ذلك الجزء الذي فيه عرض القمر من الحلقة السابعة
جزء الطالع من الحلقة الحادة ثم انظر عند ذلك من اي جزء من البروج يوافق المطالع
فاعرفه ثم خذ طول القمر وعرضه عند مغيبه فضع الحلقة السابعة على جزء طوله وانظر
جزء عرضه اذا وافق المغيب من الحلقة السابعة اي جزء من اجزاء البروج يكون
في مغرب فاذا عرفت جزء الطالع من البروج عند طلوع القمر وعند المغارب وقد
منهما عند غروبه فضع الحلقة السابعة على محور راس الحمل والحلقة على الجزء الذي
كان طالعا عند طلوع القمر وحلقة البروج في المطالع واعرف الجزء الذي يوافق
فيه الحلقة السابعة والحلقة التاسعة ثم ضع السابعة ايضا على الجزء الذي هو من
اجزاء البروج عند مغيب القمر وانظر اي جزء يوافق التاسعة ثم ضع السابعة ايضا

على الجزء الذي

على الجزء الذي هو من اجزاء البروج عند مغيب القمر وانظر اي جزء يوافق التاسعة
فاعدد ما بين الجزء الذي وافقه من الطالع والذي وافقه من المغرب من الفلك
المستقيم فابلغ فاقسمه على خمسة عشر فذلك عدد ساعات مستوية وكذلك فافعل بالكواكب الجارية
٢ الباب الثامن عشر اذا اردت ان تعلم كم ساعة يظهر الكواكب الثابتة فانظر اي جزء من اجزاء
البروج ذلك الكوكب فيه وكم عرضه ومن اي ناحية هو ثم محور الشمال على موضعه من عرض
مكانك وضع الحلقة السابعة على الجزء الذي فيه ذلك الكوكب من اجزاء البروج
وانظر الجزء الذي هو فيه من العرض في الحلقة السابعة ان كان من الشمال او الجنوب
فادر الفلك حتى يوافق جزءه من العرض من جزء المطالع من الحلقة الحادة هي اعلى
الارض واسفلها وانظر الحلقة التاسعة فضعها موضعها من الفلك المستقيم مجرى
راس الحمل وانظر الى اي جزء منها يقع الحلقة السابعة فعد من ذلك الجزء الذي في وسط
السماء فاضعفه ما لقه خمسة عشر فكل خمسة عشر منها ساعة مستوية واذا اردت كم
ساعة يكون غائبا فالق ما خرج من ساعات ظهوره من اربعة وعشرين فما خرج فهو ساعة مغيبه
٢ الباب التاسع عشر اذا اردت مقدار المشرقين والمغربين في كل بلدة فضع على عدد عرض البلد
الذي تريد ثم ادر الفلك مغربا حتى يطلع راس السرطان من جهة المشرق ثم انظر اي جزء
من الاجزاء المخطوطة في الحلقة الثالثة الحادة بين اعلى الارض واسفلها وافق
فعد من ذلك الجزء المتوسط بين والمغرب مطالع راس الحمل فذلك مقدار مطالع

التصيف وذلك البلد ثم افعل ذلك بالجدي فما خرج فهو مقدار مطلع الشتاء وكذلك فافعل بالمغربين ان شاء الله تعالى .

الباب العشرون اذا اردت ان تعلم لكل برج مقدار مطلعه من المشرق ومغيبه من المغرب فانظر مطلع اوله وآخره كم بينهما من الاجزاء التي في الحلقة الحادة فذلك ميله في المشرق وكذلك فافعل في مغيبه .

الباب الحادي والعشرون اذا اردت ان تعلم الكواكب التي لا تغيب في كل بلدة فصحح عرض البلد كما وصفناه في هذا الكتاب ثم انظر اي كوكب تريد ان تعلم هل يغيب ام لا اذا كان عرضه شماليا كم عرضه وفي اي برج هو وفي اي جزء طوله ثم ادر الفلك حتى يبلغ جزء طول الكوكب من البروج التي هو فيه خط وسط السماء ثم عد ما بين محور الشمال الى ذلك الموضع من الاجزاء في الحلقة ذات العلاقة فذلك بعد ما بين المحور وذلك الكوكب في الطول ثم انظر كم عرض الكوكب من ناحية الشمال فانقصه من عدد ما بين المحور وجزء الطول من البروج التي هو فيه فان كان ما بقي اقل من عرض تلك البلدة فان ذلك الكوكب لا يغيب عن تلك البلدة ابدا وان كان اكثر من عرضها فهو يغيب عنها وكذلك فافعل ونذكر بالكواكب التي لا تظهر في كل بلدة غير انك تجعل محور الجنوب كما عملت بمحور الشمال ثم انظر كم يدور في كل بلدة حول محور الشمال من الاجزاء بقدر عرض البلدة فوق افق الارض لا يغيب عنها بناحية الشمال فيكون محور الجنوب تحت جزء الارض بقدر

انقضا يدور

انقضا يدور بقدره الاجزاء التي ظهرت في الشمال لا يظهر فوقها في تلك البلدة ابدا .

الباب الثاني والعشرون اذا اردت ان تعلم الطرق الخمسة التي ذكرها العلماء في الفلك في كل بلدة تريد ان تعرفها فضع محور الشمال من ناحيته على مثل عدد عرضها ثم ادر الفلك حتى يوافق رأس الجدي خط وسط السماء ثم انظر كم بين افق الجنوب وبين مجرى رأس الجدي من الاجزاء في حلقة ذات العلاقة فان كان فهو الطريقة الاولى ثم ادر الفلك حتى يبلغ رأس السرطان خط وسط السماء ثم انظر كم بين مجرى رأس الجدي ومجرى رأس السرطان والجزء المتوسط قبة الفلك وهو رأس التعيين فذلك الطريقة الثانية ثم انظر كم بين جزء المتوسط قبة الفلك وموضع محور الشمال فذلك الطريقة الرابعة ثم انظر كم بين المحور وافق الشمال فهو الطريقة الخامسة .

الباب الثالث والعشرون اذا اردت ان تعرف الاقاليم السبعة فان الحكماء وضعوا هذه الاقاليم السبعة في الموضع الاوسط من دائرة الارض بحيث يحاذي هناك مجرى رأس الحمل وذلك الفلك المستقيم وفيه يستوي الليل والنهار وهو حد ما بين منشاء ثم الارض ومسامتها دون اول هذا الحد ينقلب الفلك فيصير الحادي من ناحية الشمال وينقلب طبائع البروج فيها حتى يصير الجدي موضع السرطان فيكون به شدة الصيف ويكون السرطان موضع الجدي فيكون به شدة الشتاء وينقلب فيه الارواح والمزاج فتهيج الارواح الباردة من قبل الجنوب والحارة من قبل الشمال وذكروا انهم لم يروا في تلك الناحية اكثر

من ثمانية وعشرين جزءا من الارض المكونة والله اعلم بما وراء ذلك وجعلوا الاقاليم
السبعة التي في الناحية المتشابهة من الارض طرايق بين المشرق والمغرب كل اقليم منها
طوله من المشرق الى المغرب فاما العرض فانهم وضعوا على مقادير ساعات معلومة فجعلوا
وسطها عليها اوسط الاقليم الاول الموضع الذي يكون النهار فيه ثلاثة عشر ساعة
من ناحية الارض المتشابهة لعلة اختلاف دائرة البروج فيها وخراب بلادها ثم زاد بعد
ذلك لكل اقليم نصف ساعة من ناحية الارض المتشابهة لعلة اختلاف دائرة البروج
فيها وخراب بلادها ثم زاد بعد ذلك لكل اقليم نصف ساعة فجعلوا اوسط الاقليم
الثاني الموضع التي يكون النهار فيه ثلثة عشر ساعة ونصف ووسط الثالثة
اربعة عشر ساعة فصار وسط الاقليم الاول بارض اليمن دون عدن ابين مسيرة عشرة ايام
مما يحاذي ذلك فيما بين المشرق والمغرب ووسط الاقليم السابع في جبال القبق
وما حاذاها من المشرق الى المغرب وجعلوا حدود الاقليم فيما بين اوساطها وقد ذكروا
ان مساحة الارض لكل جزء من اجزائها مائة ميل بالميل الاول وهو مسيرة يومين
فاما ما مساحة هذه التي كل ميل منها اربعة الف ذراع فانها تحوي لستين ميلا
او اقل شيئا مسيرة يومين لكل جزء من العرض فاما اجزاء الطول فانها مختلفة
اما ما يلي وسط تدوير الارض في الاقليم الاول والثاني فانها مرتبة بين اجزاء
العرض فاما ما بين تخام منها من ناحية الشمال فان الاجزاء يضيق هناك

لانها لا يجتمع تحت المحور موضع راس الدواير وتمد لك كل دايرة اجزائها في
وسطها واسطة ثم يضايق عند المحورين ومعرفة ذلك يسيره اذ هي قدرت
في كل بلدة من ميتا الارض ومتسيا منها.

٣ الباب الرابع والعشرون اذا اردت ان تعرف وسط كل اقليم منها فانظر اول جزء
من السرطان فضعه على مطلعه وضع محور الشمال على افق الشمال وضع محور الفلك
المستقيم من الحلقة التاسعة على وسط قبة الفلك ثم اعدد ما بين الجنوب ومجرى
راس السرطان في المطالع واليه الحلقة الخامسة وهي احدى حلق الفلك التي ركبت
فيها حلقة البروج اي جزء من الحلقة التاسعة يوافق فلا يزال يجري الفلك المستقيم
في ناحية الجنوب حتى يكون موضع الذي يوافق قبة الحلقة الخامسة الحلقة التاسعة
وهي متوسط قبة الفلك سبعة وتعين جزء وتضعف ان ذلك ست ساعات المستوية
مقدار نصف النهار ويكون مثلها من المغرب الى مغيب السرطان فيكون النهار ثلث
عشرة وينظر محور الشمال اي جزء ارتفع من حد الافق من اجزاء الحلقة ذات العلاقة
فذلك عرض الاقليم الاول ليكون مجرى راس الحمل في وسط الاقليم الاول مسيره اثنين
وثلثين ليلة لكل جزء ثلثان ثم يفعل كذلك بالاقليم الثاني ثم يضرب اجزائه في
اثنين يعرف مقدار مسيره عرضه من الاقاليم والاميال ان شاء الله وكذلك فافعل
بالاقاليم كلها حتى يعرف اوساطها وخطوطها ويعرف مقادير اميالها وعدد

وعدد الوهن كل اقليم منها من الاجزاء ويعرف ايضا ان قسمة ما وراء هذه الاقاليم
السبعة من ناحية الشمال وما وراء مجرى رأس الحمل موضع الاستواء من الارض المتيامنة
وان كان الحكماء لم يذكروا في القوانين ما وراء الاستواء شيئا من خرابات الارض وانها
مجهولة لا يعرف تنخفض فيها محور الشمال تحت قطر الارض فلا يرى فيها احد ويرتفع محور الجنوب
فيها فيظهر ويدور حوله كواكب لا تغيب فيها ابدا وينقلب فيها الشتاء والصيف
والحر كما ذكرنا فان اردت ذلك فارفع محور الجنوب فوق جزء الارض بما شئت
واعمل بذات الحلق في كل موضع تريد من ناحية الجنوب فان فيها اقاليم سبعة تعرف
كل ما تريد منها لها وانقلاب البروج بالطبايع فيها.

الباب الخامس والعشرون اذا اردت ان تعرف كيف يكون النهار الاقصى اذا كانت الشمس
في الجدي في الموضع الذي عرضه ثلاثة وستين جزءا وذلك اقصى ما يكون من ناحية الشمال
اربع ساعات ونحوها ويكون النهار الاطول فيه عشرين ساعة وليله اربع ساعات
كما ذكر الحكماء في ذلك من اجل الجزيرة التي يقال جزيرة ثولى من اوريبا وهو شمال الروم
الروم فانظر محور الشمال فضعه من الشمال على ستة وتسعين جزءا من المحور وذلك مجرى رأس
الحمل ثم أدر دائرة البروج وانظر الى رأس الجدي كيف يكون ممره من خط وسط السماء ثلاث
اجزاء من الافق في الموضع الذي يكون به ممر سهيل في الاقليم الرابع وانظر الى الفلك
المستقيم كيف يضطجع من ناحية الجنوب وكون في ذلك نصفه فوق الارض ونصفه تحتها

وانظر اذا وضعت

وانظر اذا وضعت رأس الجدي حد الطالع كيف يقع الحلقة الخامسة المركبة فيها
دائرة البروج من الفلك المستقيم على نحو من ستين جزءا من محوره ومطلعه فيما بينه
وبين وسط السماء مسيرة ساعتين نحوا من ثلثين جزءا فاذا اضعفت ذلك للغداء
والعشي كان نحوا من اربعة ساعات ثم انظر الى رأس السرطان كيف يكون ممره
تحت الارض على مثل الذي كان من ممر الجدي فوقها وكيف يكون مطلعه وبعده من
حد الشمال من وسط السماء على واحد وخمسين جزءا من ناحية الجنوب فتعلم دائرة وطول
مجراه فيها وانظر اذا وضعت اول جزء من السرطان في مطلعه كيف يوافق الحلقة الخامسة
المركبة فيها نطاق البروج الحلقة التاسعة التي هي الفلك المستقيم على رأس
نحو من ثلثين جزءا من وتد الارض من الجانب الآخر فيجري من طلوعه الى غروبه في نحو
من عشرين ساعة من اجزاء الفلك المستقيم الذي كل خمسة عشر منها ساعة مستوية

الباب السادس والعشرون اذا اردت ان تعرف ما ذكره الحكماء من المواضع الذي تغيب
فيه الشمس ستة اشهر فيكون ظلمة راتبة ويطلع عليه اشهر فيكون ضوءا راتبا
وهي الظلمة التي ذكروا ان ذا القرنين سار فيها ناحية الشمال وهو الموضع الذي
يحاذي محور الشمال فانصب محور الشمال واجعله في قبة الفلك على تسعين جزءا من الاجزاء
المخطوطة في الحلقة ذات العلاقة وانظر كيف يوافق مجرى الفلك جزء فوق
الارض فيلزمه دايرة باقاتها وذلك مجرى رأس الحمل والميزان فانظر كيف ينخفض

من دائرة البروج ما بين الميزان الى الحمل ويرتفع منها ما بين الحمل الى الميزان ثم ادر
الفلك من المشرق الى المغرب كدورة فى السماء وانظر كيف لا يزال ابدا ستة بروج
من الميزان الى الحمل تحت الارض لا يظهر شىء منها لتلك البلدة وستة البروج
الاخر منها وهى من الحمل الى الميزان فظاهر لتلك البلدة لا يغيب عنها ابدا وانظر
الى مجرى الشمس اذا كان فى تلك البروج الستة ظاهرة كيف يكون ستة اشهر
ظاهرا من فوق الارض يدور على افاقها من فوق واذا كانت الشمس فيما بين الميزان والحمل
كيف يجرون فى تلك البروج ستة اشهر تحت الارض لا يظهر لتلك البلدة ابدا .

٣ الباب السابع والعشرون اذا اردت ان تعلم كل كوكب من الكواكب الثابتة اى جزء من اجزاء
البروج يطلع فى كل موضع تريد فضع محور الشمال على عدد عرض تلك الارض ثم انظر كم طول
الكوكب الذى تريد عرضه ثم ضع الحلقة السابعة على طول جزء الكوكب مع برج الذى
هو فيه ثم انظر عرضه أمن ناحية الجنوب هو ام من ناحية الشمال ثم اعدده من موضع جزء
الطول فى الحلقة السابعة المطالع فاذا بلغ المطلع فانظر اى جزء من اجزاء فى المطالع
فان الكوكب يطلع من ذلك الجزء وكذلك نافعل فى المغيب اذا اردت ان تعلم فى اى
جزء تغيب فادر الفلك حتى يبلغ جزء عرض الكوكب من الحلقة الحادية وتدل ان منتهاها جزء
لهذا الكوكب من الذى هو فيه ان شاء الله

٣ الباب الثامن والعشرون اذا اردت ان تعلم كم جزء من رأس الحمل والطالع فاجزاء المطالع

فى كل بلدة تريد

٣٧

فى كل بلدة تريد فاجعل المحور على عدد عرض تلك البلدة واجعل الحلقة التاسعة
فى موضع الفلك المستقيم مجرى رأس الحمل ومطلعه ومغيبه واجعل اول جزء من الحمل
فى المطالع ثم ادر الفلك حتى يطلع اى جزء شئت ثم اعدد فى الحلقة التاسعة من
موضع رأس الحمل الى المطالع فما بلغ من عدد اجزائها فذلك ما بين رأس الحمل والطالع
من اجزاء المطالع فى تلك البلدة .

٣ الباب التاسع والعشرون اذا اردت ان تعلم كل مدينة او بلدة تريد من اى اقليم هو فخذ
عرضها بذات الحلق كما وصفنا فى صدر هذا الكتاب ثم انظر حدود الاقاليم كما وصفنا
قبل ذلك اذ يأخذ عرض الاقليم وعرض البلد الذى يليه من الاقليم ثم ينقص الاقل من الاكثر
وينظر ما بقى ويلقى نصفه ويأخذ النصف الباقى فتزيده على عرض الاقليم الذى يلى الجنوب
او ينقصه من عرض الاقليم الذى يلى الشمال فما بلغ فهو حد الاقليم ثم انظر ما اخذت من
عرض المدينة فى اى الموضعين هو فان تلك المدينة من ذلك الاقليم .

٣ الباب الثلثون اذا اردت ان تعلم عرض القمر او الكواكب فانظر طول القمر او اى كوكب
اردت من اجزاء البروج فى اى جزء هو ثم خذ ارتفاعه بذات الحلق واخرج الطالع لكوكب
آخر قد عرفت طوله وعرضه فاذا عرفت الجزء الطالع وضعته من مطالعه فضع الحلقة
السابعة على الجزء الذى فيه القمر او الكواكب من الطول وتجعل محور الحلقة التاسعة
فى المتوسط من قبة الفلك ثم ادرها تحت الفلك حتى يبلغ ارتفاع القمر او الكواكب

من الحلقة التاسعة الحلقة السابعة حيث يبلغ منها وتدار متمما جزء الطول
من اجزاء البروج ثم اعدد من موضع الطول من حلقة البروج حتى يبلغ السابعة
والتاسعة فما بلغ فهو عرض القمر او الكوكب الذي اردت في الجنوب والشمال .

الباب الحادي والثلاثون اذا اردت ان تقوم خط وسط السماء فهو ضعه من سمت كل بلدة
تريد نسبة ذات الحلق لمعرفة استخراج حساب طول الكواكب وعرضها وتقويم الاصول
من حسابها فانظر محور الشمال فضعه على عدد عرض الموضع الذي انت فيه ثم انظر الشمس في
اي جزء من اجزاء البروج هو على صحة تقويم حسابها ثم ادر جزء الشمس الفلك حتى يبلغ
المطلع من موضع محور الحلقة التاسعة على متوسط قبة الفلك كما وصفنا لك
ثم ادرها حتى يوافق احد جانبيها جزء الشمس في المطالع على جزء من الاجزاء المحطوطة
في الحلقة الثالثة الحادة من المغرب عند مغيب نظير جزء الشمس ثم ادر ذات الحلق
عند طلوع الشمس حين تزيغ او عند بها حين تزيغ في الساعة التي تزيغ قبل ان يطلع
او يغيب كلها في ارض مستوية او قريب الحجر لا يكون بينك وبين حد المطلع حتى يوافق
هذا الجانب الذي يلي المشرق وجانبها الذي يلي المغرب او يجمع لك جانباها جميعا
جميعا فيما بين بصرك وبين الشمس ثم اثبت ذات الحلق عند ذلك على سمتها في غير
اعوجاج ولا انحراف فان الجزء المتوسط في تلك البلدة تقع موقعه المستقيم من سمت
الفلك ان شاء الله واعلم ان الحكماء قد احتاجوا الى تقويم هذا الجزء عند الذي اداد

٣٧

من تقويم مجاري الكواكب في الطول والعرض ومواضع الكواكب الثابتة من طولها
وعرضها واحصاء ذوات الكواكب المحيرة او سائر ميلها وتقويم اختلافها خاصة يسيرة

الباب الثاني والثلاثون اذا اردت تعرف طول الكواكب وعرضها بعد معرفتك
جزء وسط السماء واثبات ذات الحلق على تقويمها وتقويم دائرة وسط سمائها
فاجعل محور الشمال على موضعه من عرض البلدة التي انت فيها فخذ ارتفاع الكوكب
الذي تريد ان يوافق خط وسط السماء بالحلقة التي وصفناها في صدر هذا
الكتاب ليس بذات الحلق فانها احرى وابين ثم الطالع من ساعتك مع اخذك
ارتفاع الكواكب للكوكب الذي قد عرفت طوله وعرضه حتى تعرف جزء الطالع وتقوم الاوتاد
الاربعة من اجزاء البروج مواقعها من ذات الحلق ثم انظر كم بين ارتفاع الكوكب
وبين محور الشمال وذلك ان تاخذ ما نقص عن تسعين فتنقص عرض الذي انت فيه
ثم انظر ما بقي فان كان ارتفاع الكوكب من ناحية الجنوب الذي ارتفاعه [illegible]
بقي من المائة والثمانين بعد القاء ما منها عرض البلدة فما بقي فهو عدد ما بين
الكوكب والمحور وسط السماء فالق عرض البلدة من ارتفاع الكوكب فما بقي
فهو ما بين الكوكب والمحور وان كان الكوكب فيما بين المحور ولا فوق فاوقفه حتى يدنو
فيكون فوق المحور فاذا عرفت بعد الكوكب من المحور فاعدد من الحلقة السابعة
حتى ينتهي الى خط وسط السماء من اجزاء البروج فانتهى طول كوكب من تلك البروج.

[illegible] الحلقة السابعة

فاعدد ما بين قلب الاسد وبينه فذلك طوله على وضع ثبوت الاسكندرانى

الباب الثالث والثلاثون واعلم انك اذا احكمت مواضع الاوتاد الاربعة من اجزاء البروج ولاسيما موضع الجزء المتوسط وسط السماء المقوم واحكمت اجزاء ارتفاع الكوكب بالحلقة التى وصفنا لك فى ساعتك التى تاخذ فيها الطالع كانت ذات الحلق عظيمة واسعة الحلق لم يزل ان يعرض الكواكب حيث تثبت من مواضع ارباع الفلك واعلم ان الحلق كلما عظمت واتسعت كان اقصى بحسابها وان العلماء كانوا اذا ارادوا معرفة الاصول من الطول والعرض وايضا ان الكواكب التى بها احصوا سيرها الاوساط واختلاف درجاتها زيادتها ونقصانها قبل مواضعها من الشمس والقمر قبل مستوى افلاكها عظموا الحلق ووسعوها حتى وضعوا فيها الاجزاء واجزاء الاجزاء حتى احكموا اثباتها وتقويم وسط سائها فانها اذا فعل ذلك بها لم يدخلها خطاء ان شاء الله ٠

الباب الرابع والثلاثون واعلم انك اذا اردت امر التنين راسه وذنبه وهو ملتقى فلك الشمس والقمر فاجعل محور الشمال على موضعه من عدد عرض البلد الذى انت فيه ثم خذ ارتفاع الشمس ان كان نهارا او بعض الكواكب المعروفة الطوال ان كان ليلا او ارتفاع القمر جميعا معا فى ساعة واحدة لا تفاوت ما بينهما فى وضع الطالع والاوتاد مواضعها من ذات الحلق ثم ضع المحور للحلقة السابعة من التاسعة

فى المتوسط

٣٧

فى المتوسط قبة الفلك ثم ادر الحلقة السابعة والتاسعة حتى يوافق السابعة من التاسعة جزئها الذى ينتهى ارتفاع القمر فاذا فعلت ذلك فانظر الى جزء من اجزاء البروج وافق الحلقة السابعة فذلك طول القمر فانظر كم جزء طوله وبين الموضع الذى منه التقت والتاسعة على عدد ارتفاع القمر من الاجزاء المخطوطة فى الحلقة السابعة فذلك عرضه واذا جعلت الحلقة السابعة للتاسعة على جزء طول القمر فان القمر على العقدة وان كان بينها وبين جزء طوله فان القمر قد فارق العقدة فان كان القمر بعد ذلك مصعدا فى الشمال فانها فارق الراس وان كان منحدرا فى الجنوب فانها فارق الذنب وان كان منحدرا فى الشمال فانه ياتى الذنب وان كان مصعدا فى الجنوب فهو ياتى الراس ثم ضع الحلقة الثامنة والتاسعة فى جزء بينها وبين محورها تسعة خمسة اجزاء وذلك اكثر عرض القمر ثم انظر كم عرض القمر الذى خرج لك فاعدد من موضع محورى الحلقة الثامنة والتاسعة حتى ينتهى من فرجة ما بينها الى مثل ذلك العرض تحت الحلقة الثامنة المعترضة بين المشرق والمغرب ثم انظر المكان الذى عرضه مثل الذى اخذت من عرض القمر من فرجة ما بين الثامنة والتاسعة فما خرجت من عدد ذلك فهو بعد ما بين موضع القمر والعقدة من اجزاء البروج ان كان الراس او الذنب ٠

الباب الخامس والثلاثون اذا اردت ان تعرف الطالع من قبل ساعات الليل ونحوها

من الساعات فانظر محور الشمال فضعه على موضعه من البلدة التي انت فيها ثم ضع
جزء الشمس على المطالع وضع عليه الحلقة السابعة وضع الفلك المستقيم مكانه
فانظر اين يقع السابعة من الفلك فاعدد ما بينه وبين منتصف النهار فاخرج
فاقسمه على ستة فما خرج فهو ازمان الساعات ثم اضعف ازمان الساعات على الساعات
التي تريد ان تعرف كم يبلغ ثم ادر الحلقة السابعة من موضعها الذي وافقت فيه الفلك
المستقيم وقدر الزمن جزء الشمس في المطالع حتى يبلغ عدد ما خرج لك من الساعات
التي اضعفت ثم انظر الطالع والاوتاد وان كان ليلا فاعملت ذلك بنظير جزء الشمس

الباب السادس والثلاثون اذا اردت ان تعرف حركة الفلك الذي فيه الثوابت كما وضعت
الحكماء من تحركه في مائة سنة جزءا فانظر قلب الاسد في زمن من الازمنة الماضية
اين وضعه الحكماء في قوانينهم ثم انظر اليوم الذي انت فيه وضع محور الشمال موضعه
من عرض المكان الذي انت فيه ثم خذ ارتفاع الاسد بالحلقة التي وصفناها لك
واخرج الطالع بكوكب اخر غيره وقد عرفت طوله وعرضه فاذا وضعت الطالع والاوتاد
موضعها فضع التاسعة والاوتاد موضعها من قبة الفلك ثم ادرها حتى يوافق
ارتفاع قلب الاسد جزءا من اجزاء حلقة البروج فان قلب الاسد في وسط دائرة
البروج فانظر ذلك الجزء كم بينه وبين الجزء الذي كان فيه من الازمان التي وجدته
فيه من قوانين الحكماء فذلك الذي تحرك الفلك الى ذلك المحور .

الباب السابع والثلاثون

٣٨

الباب السابع والثلاثون اذا اردت ان تعلم تشريق الكواكب وتغريبها فان القمر
ربما كان في البروج المضطجعة وكان له عرض في الجنوب كثير ويكون بينه وبين الشمس
اجزاء كثيرة ويكون موضعه من الشفق قريبا في افق الارض فلا يرى في المغرب ربما
كان في الموضع المنتصف من الفلك ويكون عرضه من ناحية الشمال ويكون بينه
وبين الشمس اجزاء يسيرة ويكون موضعه في الفلك مرتفعا فيرى وكذلك الكواكب
فان اردت ان تعرف موضع القمر او بعض الكواكب في المشرق والمغرب عند تشريقه
او تغريبه فاعرف طوله وعرضه من القوانين فضع المحور موضعه من عرض مكانك ثم
انظر كم بينه وبين الشمس من جزء من اجزاء البروج وانظر عرضه كم هو وفي اي ناحية هو
ثم ضع الحلقة السابعة على جزء القمر من الطول او الكوكب التي تريده ثم انظر كم عرضه
وفي اي ناحية هو فاعدد من جزء طوله في الحلقة السابعة حتى ينتهي الى موضع عرضها
ثم ضع الحلقة التاسعة على قبة الفلك ثم ادرها حتى يوافق من الحلقة السابعة
موضع العرض الذي فيه القمر او الكوكب من ناحية الجنوب او الشمال ان كان له عرض
وان لم يكن له عرض فهو موضع الطول من اجزاء البروج ثم انظر كم بين موضعه وبين
الافق اذا كان جزء الشمس في الافق قبل ان يظهر وبعد ما يغيب من اجزاء الحلقة
التاسعة فان كان على قدر ما ينبغي له ان يبرز من الشفق علمت ظهوره .

الباب الثامن والثلاثون اذا اردت ان تعلم طول مدينة فانظر ساعة ينكسف الشمس او القمر

فاذا ابتدائه او وسط كسوفه او تمام انجلائه فضع محور الشمال على مدخل المدينة
التي تريد تحد ارتفاع الشمس او القمر كما وصفنا ثم الحلقة السابعة على جزء القمر
او الشمس والحلقة التاسعة على وسط قبة الفلك كما ذكرنا ثم تزيد الحلقة السابعة
حتى يوافق الحلقة السابعة على مقدار ارتفاع الذي اخذت منها ثم انظر اي جزء
يطلع وافق الفلك على ما له ثم حول الحلقة التاسعة الى موضع الفلك المستقيم
مجرى راس الحمل فضع محوره على خط وسط السماء وجانبيها على مطلع الحمل ومغيبه
ثم انظر اين الحلقة السابعة واي جزء الفلك المستقيم الذي يوافق الحلقة السابعة
ثم انظر جزء الشمس ان كان نهارا او نظر جزء الشمس ان كان ليلا فضعه على المطالع
فضع عليه الحلقة السابعة ثم انظر اين يقع عليه الحلقة السابعة من التاسعة
وانظر كم بين ذلك الجزء والجزء الاول الذي ادرته بارتفاع الشمس او القمر فما بلغ فهو
ساعات الكسوف المستوية وافعل مثل ذلك بكسوف مدينة اخرى وقد عرفت طول الاسكندرية
او غيرها ثم الق الاقل من الاكثر فان كانت المدينة التي اردت ان تعرف طولها شرقية
ومعرفة الطول غربية فرد ما بقي على ساعات الكسوف الغربية وان كانت المدينة التي
اردت ان تعرف طولها غربية فانقص ما بقي من طول المدينة المعروفة الطول وما بقي
فهو طول المدينة التي تريد ان شاء الله تعالى ٠

الباب التاسع والثلاثون معرفة اخرى بطول المداين واعلم ان طول المداين قد يعرف

هو الاخر معرفة غليظة قد علم ان الحكماء بها انما احتاجوا اليه وذلك ان تأخذ
من مدينة قد عرفت طولها ومدينة اخرى لم يعرف طولها فان كان موضعهما سواء نظرت
الى ما بينهما من الميل فجعلت كل مسيرة يومين جزء وان اختلف موضعهما نقصت الاقل من الاكثر
وضربت ما بقي في مثله واخذت مسيرة ما بين المدينتين من الايام والقيت نصفه وضربت
الباقي في نصفه ثم نقصت منه المضروب في مثله فضل ما بين الموضعين واخذت جذره
فما بقي فهو طول ما بين المدينتين فان كانت التي تريد معرفة طولها شرقية زدت ذلك
على طول الغربية وان كانت غربية نقصت منها فما بقي فهو طول المدينة التي تريد ذلك
في الاقاليم المتاخمة من الاقاليم السبعة فاما اقصى الشمال من الارض المسكونة فان اجزائها
يتضايق لمن اراد معرفة الطول بمقدار الميل فينبغي ان يقدر ذلك حتى يعلم كم مقدار
الجزء هناك من مسيرة الايام والفراسخ والاميال لم نعمل ذلك ولا يخطي ان شاء الله تعالى

قد تم بعون الله تعالى وحسن توفيقه في يوم الاحد الرابع من شهر شعبان
المعظم سنة ١٣١١ من الهجرة النبوية عليه الاف الثناء
والتحية في بلد الخلافة الباهرة طهران ذي الدولة
الانكسار على يد العبد الخاطي الجاني
اسد الله المنجم المازندراني ذي وعدا نكه

١٣١١

فائدة في معرفة رؤية الهلال الاسلامي ضع درجة الشمس على الافق الغربي ثم علم على موضع المرى علامة ثم خذ بعض القمر وانقص منه بعد ان كان شماليا فزده ربعه ثم انظر الى العرض ان كان جنوبيا فانقص على موضع القمر وان كان جنوبيا فانقص الحاصل من موضع العنكبوت حتى تضع الحاصل من ثم ادر العنكبوت الى ان زال المرى عن الافق الغربي فان ترى وان كان القمر على الافق ... مكانه اكثر من اثنى عشر ... فاحفظه كان اقل من ذلك فانه لا يرى والدرجة ... الثاني المطهر ... قد تم ذلك ... المنجم ... ١٣١١



رساله در طرز ساختن و موارد استعمال پرکار متناسبه

فصل اول در طرز ساختن آن

پرکار متناسبه یکی از آلات ریاضی است — و وجه تسمیهٔ آن اینست که بجههٔ تعیین نسب مقادیر متحدة الاجناس بکار میرود. مثلاً از روی آن نسبت خطی بخط دیگر و سطحی بسطح دیگر و حجمی بحجم دیگر مشخص و معین میشود.

این آلت مرکب است از دو ستارهٔ مسی یا نقره و یا از فلز دیگر که بتوسط میخ و کلاهکی بر یکدیگر از یکطرف آن وصل شده بطوریکه حرکت هر یک از آن دو ستاره متساوی و بر یک نواخت است — و این مقصود از اره نمودن یک ستاره که تقریباً بطول یک وجب باشد بدست آمده که پس از آن طرفین دو نصف آنرا میخ کوبیده و نوایل رؤس آنهارا سوهان نمایند.

و بدین طرز از دو نصف پرکار متعارفی یک پرکار متناسبه ساخته شده که شعبتین آن بر حسب میل و لزوم دور و نزدیک توانند شد. محقق است که دو نصف مذکور از هر حیثیت باید متساوی باشند. و از حیثیت اندازه و طول بر حسب موقع پرکارهای مختلف ساخته اند — و کلیتاً شش خط اصلی در اینگونه پرکارها رسم مینمایند که یکی از آنها خط اجزای متساوی — و دیگری خط سطوح و یکی دیگر خط کثیر الزوایا است که در یکطرف پرکار رسم شده.

و در طرف دیگر آن سه خط اوتار و مجسمات و فلزات بطوریکه عنقریب بیان میکنیم مرتسم شده. و اغلب در کنار یکطرف پرکار متناسبه خط منقسمی مرتسم شده که از روی آن دهانهٔ لولهٔ توپ و غیره را تعیین مینمایند و در طرف دیگر خطیست که بجههٔ

معرفت و تعیین قطر و وزن گلولهای مختلفهٔ آهنی بکار میرود طرز ترسیم و محل استعمال این خطوط در مبحث آلات متعلقه به توپخانه مذکور است.

مبحث اول

در بیان خطوط اجزای متساویه — وجه تسمیهٔ آن اینست که منقسم بانقسامات متساویة الطول شده و غالباً عدهٔ تقسیمات آن دویست است — و برای رسم نمودن آن در یکی از سطوح پرکار متناسبه در هر دو ضلع آن دو خط متساوی آ د آ ب از نقطهٔ آ که مرکز کلاهکی پرکار و بنابراین مرکز حرکات است تا ب رسم نمایند ابتدا آنرا نصف کرده و هر نصف را باید تقسیم بصد جزو نمود بجهت این کار هر یک از دو نصف مذکور را مجدداً تنصیف نموده و هر یک از این انصاف ثانویه را باید بپنجاه جزو نمود لهذا آنها را منقسم به پنج قسمت کرده و هر قسمی از این اقسام ها باید شامل ده جزو باشد.

در برای تعیین آن اجزا هر کدام از تقسیمات جدیده را تنصیف و هر نصفی را به پنج قسمت نمایند و بدین طرز تمام این خط در هر یک از دو ضلع پرکار متناسبه منقسم بدویست جزو متساوی کرده و هر پنج جزو پنج جزو را بتوسط خطوط صغار نشان کرده و در رؤس هر یک از اقسام ده گانه ابتدا از مرکز آ تا بدویست در هر دو ضلع پرکار عدد نویسند.

و چون خطین اجزای متساوی در هر دو ضلع پرکار متناسبه مرتسم میشوند باید منتهی بمرکز واحد آ گردند لهذا از کنارهای داخلی ضلعین نباید چندان بعدی داشته باشند و فقط اندک فاصله برای نوشتن ارقام باقی گذارند

و بدینواسطه تا بیاید برای ترسیم و محل سایر خطوط نیز باز بماند.

مبحث دوم در کیفیت خط سطوح

وجه تسمیهٔ آن اینست که در این خط اضلاع قرینهٔ از سطوح متشابهه نموده میشود
که بتدریج چونکه از a شروع کنیم اضعاف یکدیگرند یعنی علی التوالی ضعف و ثلثة
امثال و اربعة امثال یکدیگرند تا شصت و چهار برابر که غالباً منتهی درجهٔ تقسیمات
این نوع خطوط است.

و طریقهٔ تقسیم خط مذکور به دو نحو تواند بود و علی ای حال این مبتنی بر قضیه ایست
که نسبت سطوح متشابهه بیکدیگر مانند نسبت مربعات اضلاع قرینهٔ آنهاست
طریقهٔ اول با استعانت اعداد و طریقهٔ ثانی بدون دخالت اعداد است چنانچه بتفصیل
ذکر میشود.

خط $a\,c$ را از مرکز a تا انتهاء ضلع پرگار متناسبه یعنی تا نقطهٔ c رسم نموده
و ابتدا آن را به هشت جزو متساوی تقسیم کنند. قسمت اول را که از مرکز a شروع
شده است ضلع کوچکترین سطوح است لازم نیست که تا مرکز کشیده شود.

و قسمت دوم ضعف قسمت اول و ضلع سطحیست که چهار برابر آن باشد زیرا که
مربع یا مجذور دو چهار است و قسمت سیم سه برابر اولی و ضلع سطحی است که نه
برابر اولی باشد زیرا که مجذور سه نه است و قسمت چهارم چهار برابر اولی
و بنابراین نصف تمام خط مذکور است یعنی ضلع سطحیست که شانزده برابر
سطح اول زیرا که مجذور چهار ۱۶ است بالاخره قسمت آخر که هشت برابر قسمت

اول است

اولی است ضلع سطحیست که شصت و چهار برابر سطح اول باشد زیرا که مجذور
هشت شصت و چهار ۶۴ است.

در برای یافتن اضلاع قرینهٔ سطوحی که مضاعف و ثلثة امثال و اربعة امثال
و غیره و غیره سطح کوچکتری باشند بر حسب قانون اول که مبتنی بر اعداد است
باید مقیاسی که منقسم بهزار جزو متساوی باشد در دست داشت چنانچه در نقشه
رسم صورت مقیاس نموده ایم و طول این مقیاس باید باندازهٔ خط $a\,c$
باشد و چون ضلع کوچکترین سطوح هشت یک (ثمن) خط مذکور است
لهذا صد و بیست و پنج جزو یعنی ثمن هزار خواهد بود.

پس بجهت تعیین اعداد ضلع سطحی که مضاعف آن سطح کوچک باشد باید جذر
عددی را که مضاعف مجذور ۱۲۵ است تعیین نمود مجذور ۱۲۵ میشود
۱۵۶۲۵ و مضاعف آن ۳۱۲۵۰ و جذر این عدد که تقریباً ۱۷۶ است
ضلع سطحی خواهد بود که مضاعف سطح کوچک مفروض است که ضلع آن را
۱۲۵ فرض نموده ایم و همین قسم جهت تعیین سطحیکه سه برابر سطح اول باشد
جذر سه برابر مربع ۱۲۵ یعنی جذر ۴۶۸۷۵ را تعیین نمود که تقریباً ۲۱۶
و ضلع سطحیکه سه برابر آن سطح کوچک است و قس علی هذا.

پس معلوم میشود که در خط سطوح هرگاه از مرکز a شروع کرده بقدر ۱۷۶
جزو از اجزای مقیاس مذکور را اخذ کنیم طول ضلع سطحی که مضاعف سطح کوچک است
بدست آمده و اگر ۲۱۶ جزء اخذ نمائیم طول ضلع سطحیکه سه برابر آن است
حاصل گردد - و آن دو عدد این دو را بنحو ذیل مرتب کرد که اجزای متساوی

اضلاع قرینهٔ تمام سطوح متشابهه که اضعاف سطحیکه ضلع آن ۱۲۵ باشد تا ۶۴ را بدست آید یعنی که سطح اخیر ۶۴ مرتبه شامل سطح کوچک شده و ضلع آن مشتمل بهزار جزو از تقسیمات مذکوره است و لوحه اینست که نموده میشود.

عدد	اضلاع	عدد	اضلاع	عدد	اضلاع	عدد	اضلاع
۱	۱۲۵	۱۷	۵۱۵	۳۳	۷۱۸	۴۹	۸۷۵
۲	۱۷۷	۱۸	۵۳۱	۳۴	۷۲۹	۵۰	۸۸۸
۳	۲۱۶	۱۹	۵۴۵	۳۵	۷۳۹	۵۱	۸۹۲
۴	۲۵۰	۲۰	۵۹۹	۳۶	۷۵۰	۵۲	۹۰۱
۵	۲۷۹	۲۱	۵۷۳	۳۷	۷۶۰	۵۳	۹۱۰
۶	۳۰۶	۲۲	۵۸۶	۳۸	۷۷۰	۵۴	۹۱۸
۷	۳۳۰	۲۳	۵۹۹	۳۹	۷۸۰	۵۵	۹۲۷
۸	۳۵۳	۲۴	۶۱۲	۴۰	۷۹۰	۵۶	۹۳۵
۹	۳۷۵	۲۵	۶۲۵	۴۱	۸۰۰	۵۷	۹۴۴
۱۰	۳۹۵	۲۶	۶۳۷	۴۲	۸۱۰	۵۸	۹۵۲
۱۱	۴۱۴	۲۷	۶۵۰	۴۳	۸۱۹	۵۹	۹۶۰
۱۲	۴۳۳	۲۸	۶۶۱	۴۴	۸۲۹	۶۰	۹۶۸
۱۳	۴۵۰	۲۹	۶۷۳	۴۵	۸۳۹	۶۱	۹۷۶
۱۴	۴۶۷	۳۰	۶۸۴	۴۶	۸۴۸	۶۲	۹۸۴
۱۵	۴۸۴	۳۱	۶۹۶	۴۷	۸۵۷	۶۳	۹۹۲
۱۶	۵۰۰	۳۲	۷۰۷	۴۸	۸۶۶	۶۴	۱۰۰۰

هریک از ده قسمت ستارهٔ هزار جزئی شامل صد جزء است و بنا براین هر کدام از تقسمات تا نوبت خط ۲ ب ده جزء خواهد بود و لهذا جهت اینکه اگر بخواهند آنرا برای تقسیم یکی از خطوط پرگار متناسبه بکار برند در روی ستارهٔ خطی را که اعداد صد یك نموده شده است اختیار کرده و اگر چنانچه چیزی زیاده آید آنرا در فاصلهٔ بین خطوط ۲ ب اخذ نمایند مثلاً اگر سطح اول را که بازای عدد ۱۲۵ است بخواهیم تعیین نمائیم پرگار متعارفی را در روی خط پنجم فاصله که نشان صد قرار داده‌ایم داده و باندازهٔ ۲۵ د ب باز کنند و همینطور اگر مقصود تعیین سطح پنجاهم باشد که بازای ۸۸۸ است بملاحظهٔ هشتصد فاصلهٔ هشتم ستاره که نشان هشتصد را داراست اخذ نموده و بملاحظهٔ ۸۸ در فا صله

۲ ب مقداریکه از خط هشتم عرضی و خط چهارم منقطع شده است یعنی فاصلهٔ ه ل را میگیریم.

خط مسطحات را نیز میتوان بطریق ذیل که مبتنی بر یکی از قضایای هندسی است اخذ نموده مثلث قایم الزاویهٔ ه م ق را که ضلعین ه م و ه ق آن مساوی ضلع اصغر سطوح است ساخته و وتر م ق ضلع سطح متشابهی خواهد بود که ضعف اصغر سطوح است و بعد با پرگار متعارفی فاصلهٔ م ق را در روی ضلع ه ل که بقدر لزوم ممتد شده برده مثلا طول ه ۲ اخذ نموده که ضلع سطح مضاعف اصغر سطوح است و بهمین نحو فاصلهٔ م ۲ را از ه تا ۳ سر برده ه ۳ ضلع سطحی است که ثلثه امثال اولی باشد و بعد فاصلهٔ م ۳ را از ه تا چهار برده خط ه ع که باید مضاعف ه م باشد ضلع سطحیست که چهار مرتبه بزرگتر از سطح اولی است و بهمین قسم در شکل مسطور نموده شده است عمل را باتمام رسانیم.

مبحث سیم در خط کثیر الزوایا است.

وجه تسمیهٔ آن اینست که خط مذکور شامل اضلاع قرینهٔ ده عدد کثیر الاضلاعهای اولیهٔ منتظمه است که در دائره رسم شده باشد یعنی از مثلث متساوی الاضلاع تا ده ضلعی ضلع مثلث چون بزرگتر از همه است لهذا باید باندازهٔ طول ضلع پرگار متناسبه باشد و چون اضلاع سایر اشکال منتظمه که در همان دائره رسم شوند هرقدر عدهٔ اضلاع بیشتر باشد روی بنقصان میگذارند لهذا ضلع معشر از همه کوچکتر و بنا براین باید از همه نزدیکتر بمرکز پرگار متناسبه باشد.

هرگاه مثلث را هزار جزو فرض کنیم سایر اضلاع هریك از کثیر الاضلاعهای دیگر را

بابد پیدا نمود چون اضلاع اشکال منتظمه که در دایرهٔ واحده رسم شوند متناسب

با وتار یا متناسب بجیب زوایای مرکزیهٔ هریک از آن سطوح است هذا لازم تعیین

آن زوایا را باید ذکر کنیم.

برای این کار عدد ۳۶۰ درجه را که تمام محیط دایره است بعده اضلاع کثیر الاضلاع

قسمت نموده خارج قسمت عدد درجات زاویهٔ مرکزیه خواهد بود مثلاً اگر مقصود تعیین

زاویهٔ مرکزیهٔ مسدس باشد ۳۶۰ را بر ۶ قسمت نمود خارج قسمت که ۶۰ است

زاویهٔ مرکزیه آن شکل خواهد بود و بهمین قسم در یافتن زاویهٔ مرکزیهٔ مخمس عدد مذکوره را بر ۵

تقسیم کرده خارج قسمت که ۷۲ باشد مقدار درجات زاویهٔ مرکزیهٔ شکل مذکور است و علی هذا

پس چون زاویهٔ مرکزیه معلوم شد از آن صد و هشتاد ۱۸۰ درجه نقصان نموده ما بقی مقدار زاویهٔ

آن شکل کثیر الاضلاع است مثلاً زاویهٔ مرکزیهٔ مخمس چون ۷۲ درجه است زاویهٔ محیطی آن

۱۰۸ درجه خواهد بود و قس علی هذا چنانچه در لوحهٔ ذیل مشاهده میشود.

کثیر الاضلاعات منتظمه	زوایای مرکزیه	زوایای محیطیه
مثلث	۱۲۰ درجه	۶۰ درجه
مربع	۹۰ درجه	۹۰ درجه
مخمس	۷۲ درجه	۱۰۸ درجه
مسدس	۶۰ درجه	۱۲۰ درجه
مسبع	۵۱ درجه ۲۶ دقیقه	۱۲۸ درجه ۳۴ دقیقه
مثمن	۴۵ درجه	۱۳۵ درجه
متسع	۴۰ درجه	۱۴۰ درجه
معشر	۳۶ درجه	۱۴۴ درجه
احد عشر اضلاع	۳۲ درجه ۴۳ دقیقه	۱۴۷ درجه ۱۶ دقیقه
اثنی عشر اضلاع	۳۰ درجه	۱۵۰ درجه

برای یافتن مقدار عددی کثیر الاضلاعات منتظمهٔ مذکوره که در دایرهٔ واحده رسم شده باشند در صورتیکه مقدار عددی مثلث متساوی الاضلاع را هزار جزء فرض نموده باشیم بجای اوتار زوایای مرکزیه میتوان نصف همان اوتار را که فی الحقیقه جیب نصف زاویهٔ مرکزیه است اخذ نموده بتدبیر ذیل عمل را ختم

کنیم مثلاً مقصود تعیین مقدار عددی ضلع مربع است جیب ۶۰ درجه که نصف زاویهٔ

مرکزی مثلث متساوی الاضلاع است نسبت بضلع همان مثلث که هزار فرض

نموده بودیم مثل نسبت جیب ۴۵ درجه که نصف زاویهٔ مرکزی مربع است بضلع

همان مربع خواهد بود و چون این اربعهٔ متناسبه را حل کنیم مقدار مجهول ۸۱۶

خواهد بود و از روی همین قانون لوحهٔ ذیل را ترتیب داده اند.

ضلع مثلث متساوی الاضلاع که در پرگار متناسبه بعدد ۳ نشان شده است و اجزای متساوی آن ۱۰۰۰ و در این قبیل محاسبات از بقایای کسریه حساب قطع نظر نموده ایم زیرا که اجزای الوف و غیره معتنابها هستند مثلاً یعنی که مثلث متساوی الاضلاع را در پرگار متناسبه رسم نکرده و ترسیم آن را هر وقت که بخواهند بسهولت میتوانند بیابند از مربع شروع نموده ضلع آن را هزار فرض کرده جدول ذیل را بکار برند و غیر دلالتی

متساوی الاضلاع مثلث	۳	۱۰۳
مربع	۴	۸۱۶
مخمس	۵	۶۷۸
مسدس	۶	۵۷۷
مسبع	۷	۵۰۱
مثمن	۸	۴۴۲
متسع	۹	۳۹۵
معشر	۱۰	۵۵۷
۱۱ ضلعی	۱۱	۳۲۵
۱۲ ضلعی	۱۲	۲۹۹

بجهت اینکه در روی پرگار متناسبه خط کثیر الاضلاعات را تقسیم کنند همان مقیاس هزار جزء متساوی را که در تقسیم خط سطوح بکار رفته بود معمول میدارند و از مرکز (شکل ۲ از نقشهٔ ۷) در روی خط ۱۰ عدد اجزائی که در جدول نموده شده است نقل کرده ارقام ۳ و ۴ و ۵ و غیرها را رسم نمایند که عدد کثیر الاضلاعات منتظم است.

مربع	۱۰۰۰	مخمس	۸۳۱
مسدس	۷۰۷	مسبع	۶۱۳
مثمن	۵۴۰	متسع	۴۸۴
معشر	۴۳۷	۱۱ ضلعی	۳۹۸
۱۲ ضلعی	۳۶۶	[illegible]	[illegible]

مبحث چهارم در بیان خط اوتار ــــ وجه تسمیهٔ آن این است که این

خط شامل اوتار تمام درجات نیم دایره است که طول قطر آن باندازه خط مذکور است این خط را در هریک از شعبتین پرکار متناسب از نقطه آ که مرکز لولا است (مرکز حرکت) تا نقطه ف که نهایت آن شعبه است بطوری رسم نموده اند که هر دو خط آ ف متساوی و از کنارهای داخلی پرکار نیز متساوی البعدند این خط را بلاواسطه در خط اجزاء متساوی رسم میکنند زیرا که در بعضی اعمال ارتباط کاملی مابین این دو خط موجود است خط عجبات را در زیر خط سطوح و خط فلزات را در زیر خط کثیر الاضلاع رسم نمایند. (یعنی این سه خط را در دو شعبه پرکار محاذی آن سه خط در آن طرف دو شعبه پرکار است رسم نمایند).

جهت تقسیم خط اوتار (موافق شکل ۳ از نقشه ۶) نیم دایره رسم می نمائیم که طول قطر آن باندازه خط آ ف باشد و آنرا بصد و هشتاد درجه قسمت کرده طول اوتار هریک از آن درجات را در شعبتین پرکار متناسب نقل نموده و بتوسط نقاط و خطوط کوچک فاصله مابین آنها پنج است و نیز بتوسط ارقام عشرات از نقطه آ که مرکز پرکار است تا نقطه ف نشان کنند.

و درجات مذکوره را در روی خط اوتار بتوسط اعداد نیز نشان توان داد باین نحو که قطر دایره یا وتر صد و هشتاد درجه را هزار جزء فرض کنیم و این نوع اعداد از جداول متعارف جیوب مفاد توان یافت زیرا که جای اوتار نصف آنها را که جیب نصف آنها است اخذ مینمائیم مثلا بجای وتر ده درجه جیب پنج درجه را میگیریم و چون در جداول جیوب حسابی که نموده اند برای نصف قطری است که منقسم بصد هزار باشد لهذا در این موقع چون مقصود ما هزار است دو رقم اخیر را حذف میکنیم چنانچه

درجدول

در جدول اوتار تمام درجات را بر حسب آنکه قطر هزار جزء باشد ثبت نموده ایم که الیسن

درجه	اوتار	درجه	اوتار	درجه	اوتار	درجه	اوتار	درجه	اوتار	درجه	اوتار
۱	۸	۳۱	۲۶۷	۶۱	۵۰۷	۹۱	۷۱۷	۱۲۱	۸۷۰	۱۵۱	۹۶۸
۲	۱۷	۳۲	۲۷۵	۶۲	۵۱۵	۹۲	۷۱۹	۱۲۲	۸۷۴	۱۵۲	۹۷۰
۳	۲۶	۳۳	۲۸۴	۶۳	۵۲۲	۹۳	۷۲۵	۱۲۳	۸۷۹	۱۵۳	۹۷۲
۴	۳۵	۳۴	۲۹۲	۶۴	۵۳۰	۹۴	۷۳۱	۱۲۴	۸۸۳	۱۵۴	۹۷۴
۵	۴۴	۳۵	۳۰۰	۶۵	۵۳۷	۹۵	۷۳۷	۱۲۵	۸۸۷	۱۵۵	۹۷۶
۶	۵۲	۳۶	۳۰۹	۶۶	۵۴۴	۹۶	۷۴۳	۱۲۶	۸۹۱	۱۵۶	۹۷۸
۷	۶۱	۳۷	۳۱۷	۶۷	۵۵۲	۹۷	۷۴۹	۱۲۷	۸۹۵	۱۵۷	۹۸۰
۸	۷۰	۳۸	۳۲۵	۶۸	۵۵۹	۹۸	۷۵۴	۱۲۸	۸۹۹	۱۵۸	۹۸۱
۹	۷۸	۳۹	۳۳۴	۶۹	۵۶۶	۹۹	۷۶۰	۱۲۹	۹۰۲	۱۵۹	۹۸۳
۱۰	۸۷	۴۰	۳۴۲	۷۰	۵۷۳	۱۰۰	۷۶۶	۱۳۰	۹۰۶	۱۶۰	۹۸۵
۱۱	۹۶	۴۱	۳۵۰	۷۱	۵۸۰	۱۰۱	۷۷۱	۱۳۱	۹۱۰	۱۶۱	۹۸۶
۱۲	۱۰۴	۴۲	۳۵۸	۷۲	۵۸۸	۱۰۲	۷۷۷	۱۳۲	۹۱۳	۱۶۲	۹۸۷
۱۳	۱۱۳	۴۳	۳۶۶	۷۳	۵۹۵	۱۰۳	۷۸۲	۱۳۳	۹۱۷	۱۶۳	۹۸۹
۱۴	۱۲۲	۴۴	۳۷۴	۷۴	۶۰۲	۱۰۴	۷۸۸	۱۳۴	۹۲۰	۱۶۴	۹۹۰
۱۵	۱۳۰	۴۵	۳۸۲	۷۵	۶۰۹	۱۰۵	۷۹۳	۱۳۵	۹۲۴	۱۶۵	۹۹۱
۱۶	۱۳۹	۴۶	۳۹۰	۷۶	۶۱۵	۱۰۶	۷۹۷	۱۳۶	۹۲۷	۱۶۶	۹۹۲
۱۷	۱۴۵	۴۷	۳۹۹	۷۷	۶۲۲	۱۰۷	۸۰۴	۱۳۷	۹۳۰	۱۶۷	۹۹۳
۱۸	۱۵۶	۴۸	۴۰۹	۷۸	۶۲۹	۱۰۸	۸۰۹	۱۳۸	۹۳۳	۱۶۸	۹۹۴
۱۹	۱۶۵	۴۹	۴۱۴	۷۹	۶۳۶	۱۰۹	۸۱۴	۱۳۹	۹۳۶	۱۶۹	۹۹۵
۲۰	۱۷۳	۵۰	۴۲۲	۸۰	۶۴۳	۱۱۰	۸۱۹	۱۴۰	۹۳۹	۱۷۰	۹۹۶
۲۱	۱۸۲	۵۱	۴۳۰	۸۱	۶۴۹	۱۱۱	۸۲۴	۱۴۱	۹۴۱	۱۷۱	۹۹۷
۲۲	۱۹۱	۵۲	۴۳۸	۸۲	۶۵۶	۱۱۲	۸۲۹	۱۴۲	۹۴۵	۱۷۲	۹۹۷
۲۳	۱۹۹	۵۳	۴۴۶	۸۳	۶۶۲	۱۱۳	۸۳۴	۱۴۳	۹۴۸	۱۷۳	۹۹۸
۲۴	۲۰۸	۵۴	۴۵۴	۸۴	۶۶۹	۱۱۴	۸۳۸	۱۴۴	۹۵۱	۱۷۴	۹۹۸
۲۵	۲۱۶	۵۵	۴۶۲	۸۵	۶۷۵	۱۱۵	۸۴۳	۱۴۵	۹۵۴	۱۷۵	۹۹۹
۲۶	۲۲۵	۵۶	۴۶۹	۸۶	۶۸۲	۱۱۶	۸۴۸	۱۴۶	۹۵۶	۱۷۶	۹۹۹
۲۷	۲۳۳	۵۷	۴۷۷	۸۷	۶۸۸	۱۱۷	۸۵۲	۱۴۷	۹۵۹	۱۷۷	۹۹۹
۲۸	۲۴۲	۵۸	۴۵۵	۸۸	۶۹۴	۱۱۸	۸۵۷	۱۴۸	۹۶۱	۱۷۸	۱۰۰۰
۲۹	۲۵۰	۵۹	۴۶۲	۸۹	۷۰۱	۱۱۹	۸۶۱	۱۴۹	۹۶۳	۱۷۹	۱۰۰۰
۳۰	۲۵۹	۶۰	۵۰۰	۹۰	۷۰۷	۱۲۰	۸۶۶	۱۵۰	۹۶۶	۱۸۰	۱۰۰۰

مبحث پنجم در بیان خط مجسمات

وجه تسمیه آن این است که این خط شامل اضلاع قرینه عده معینی از مجسمات متشابهه است که بتدریج و بر حسب ترتیب طبیعی اعداد تا رقم ۶۴ و که غالبا نهایت

تقسیمات خط مذکور است اضعاف جسمی هستند که از واحد فرض نموده ایم و در

یکان متناسبه این خط را (آ د ه) رسم نموده ایم.

برای تقسیم آن مقیاس هزار جزئی را اگر ضلع مجسم شصت و چهارم فرض میکنیم انتها نموده و این مجسم مجسم هزار جزئی بود که بزرگترین مجسمات مفروضه است و چون ریشه سیم یا کعب ۶۴ عدد ۴ و کعب واحد یک است لهذا ضلع مجسم ۶۴ برابر ضلع مجسم اول که کوچکتر از همه است خواهد بود و بنا بر این مجسم اول باید دویست و پنجاه باشد زیرا که نسبت مجسمات متشابهه مثل نسبت مکعب اضلاع یا ریشه آنها است عدد یا نصف که مضاعف دویست و پنجاه است باید ضلع مجسم هشتم یعنی جسمی باشد که هشت برابر اولی است زیرا که مکعب ۲ یعنی هشت ثمانیه امثال مکعب واحد است همینطور عدد هفتصد و پنجاه که سه برابر دویست و پنجاه است ضلع مجسم بیست و هفتم خواهد بود زیرا که مکعب سه یعنی عدد بیست و هفت ۲۷ دفعه شامل واحد است.

جهت یافتن اضلاع مجسماتی که مضاعف و ثلثه و اربعه امثال و غیره اولی باشند قدری تدقیق در محاسبه لازم است زیرا که بطور تحقیق بعدد بیان نشده و ریشه آنها اصم است ولی موافق قانون ذیل میتوان حتی الامکان نزدیکتر به تحقیق شد مثلا جهت یافتن عدد ضلع مجسمی که دو برابر اولی باشد باید ضلع ان را که ۲۵۰ است مکعب نموده یعنی عدد ۱۵۶۲۵۰۰۰ را بدست آورده و آنرا مضاعف کرده کعب آن را که تقریبا ۳۱۵ است استخراج کنیم و این عدد ضلع مجسمی است که دو برابر مجسم اولی است جهت

یافتن ضلع مجسمیکه سه برابر اولی باشد باید عدد مذکور را سه برابر کرده کعب آنرا که ۳۶۰ است استخراج کنیم و قس علی هذا چنانچه در جدول ذیل ثبت شده است.

عدد	[illegible]	عدد	[illegible]	عدد	[illegible]	عدد	[illegible]
۱	۹۱۴	۱۷	۶۴۳	۳۳	۸۰۲	۴۹	۹۱۴
۲	۹۲۱	۱۸	۶۵۵	۳۴	۸۱۰	۵۰	۹۲۱
۳	۹۲۷	۱۹	۶۶۷	۳۵	۸۱۸	۵۱	۹۲۷
۴	۹۳۳	۲۰	۶۷۸	۳۶	۸۲۵	۵۲	۹۳۳
۵	۹۳۹	۲۱	۶۸۹	۳۷	۸۳۳	۵۳	۹۳۹
۶	۹۴۵	۲۲	۷۰۰	۳۸	۸۴۰	۵۴	۹۴۵
۷	۹۵۱	۲۳	۷۱۱	۳۹	۸۴۸	۵۵	۹۵۱
۸	۹۵۶	۲۴	۷۲۱	۴۰	۸۵۵	۵۶	۹۵۶
۹	۹۶۲	۲۵	۷۳۱	۴۱	۸۶۲	۵۷	۹۶۲
۱۰	۹۶۷	۲۶	۷۴۰	۴۲	۸۶۹	۵۸	۹۶۷
۱۱	۹۷۳	۲۷	۷۵۰	۴۳	۸۷۶	۵۹	۹۷۳
۱۲	۹۷۸	۲۸	۷۵۹	۴۴	۸۸۲	۶۰	۹۷۸
۱۳	۹۸۴	۲۹	۷۶۸	۴۵	۸۸۹	۶۱	۹۸۴
۱۴	۹۸۹	۳۰	۷۷۷	۴۶	۸۹۶	۶۲	۹۸۹
۱۵	۹۹۵	۳۱	۷۸۵	۴۷	۸۰۲	۶۳	۹۹۵
۱۶	۶۳۰	۳۲	۷۹۴	۴۸	۹۰۸	۶۴	۱۰۰۰

و چون اضلاع عددی مجسمات مذکوره بدست آمد در روی خط مجسمات بترتیب از نقطه آ با علامت تقسیمات هر جنب آنها را نقل کنند

مبحث ششم در بیان خط فلزات (معادن)

و حکمت تسمیه آن اینست که این خط جهت تعیین نسبت ما بین شش فلز مشهور که مجسمات هندسی از آنها میتوان ساخت بکار میرود این خط را در دو شعبه پرگار متناسبه پهلوی خط مجسمات رسم کرده و فلزات مذکوره به توسط نشانهای ذیل که طبیعیون آنها وضع نموده اند نشان میکنند و تقسیم این خط مبتنی بوزن مخصوص آنها است چنانچه در جدول ذیل نموده میشود

فلزات	صورت	وزن مخصوص هر یک	فلزات	صورت	وزن مخصوص هر یک
طلا	☉	۷۳۰	مس	♀	۹۳۷
سرب	♄	۸۶۳	آهن	♂	۹۷۴
نقره	☽	۸۵۹	قلع	♃	۱۰۰۰

تبصرهٔ سبکترین تمام این فلزات که قلع است و منتهی الیه شعبهٔ پرگار نشان شده است چنانچه در شکل چهارم نقشهٔ ششم دیده میشود و فاصلهٔ آن از مرکز پرگار بقدر طول تمام مقیاس هزار قسمتی است و سایر فلزات را بر حسب اعداد لایقه که از روی همان مقیاس اخذ نموده باشند بر ترتیب نشان میزنند و چون اغلب خطوط فلزات در پرگار متناسبه با استعانت مقیاس هزار قسمتی تقسیم شده اند لهذا باید کاملاً متساوی و باندازهٔ مقیاس مذکور باشند و بهمین جهت است که از یکطرف بمرکز پرگار و از طرف دیگر بمنتهی الیه آن ختم شده اند.

تقسیم خطوط پرگار متناسبه بر حسب قواعد یکه ذکر نموده ایم هر وقت لزوم ندارد و همینکه یکی از پرگارهای متناسبه موافق قواعد مذکوره ساخته شد سایر پرگارها را که بهمان اندازه باشند بواسطهٔ نقل تقسیمات توان ساخت و کلیةً باید دانست که اندازهٔ طول پرگارهای متناسبه مختلف شده و علی ای حال مبنای آنها بر قواعد مذکوره است و قوطیهای مخصوصی برای حفظ و حمل و نقل آنها ساخته اند.

مبحث هفتم در بیان امتحان تقسیمات خطوطیکه در پرگار متناسبه رسم میکنند

(۱) امتحان خط اجزای متساوی — تقسیم خط مذکور بقدری سهل و آسانست که احتیاج بامتحان ندارد و همین قدر با پرگار متعارفی که دو نوک آن نازک و دقیق باشد تقسیمات مذکوره را باید سنجید از دو نقطهٔ فتحه ما بین دو نوک پرگار متعارف را که گرفته و آن فتحه را اگر در تقسیمات دیگر ببرند باید بهمان عدة شامل اجزا باشد.

(۲) امتحان خط اوتار — امتحانیکه جهت خط اجزای متساوی ذکر نمودیم در اینموقع بکار نتوان داشت زیرا که تقسیمات خط اوتار متساوی نیستند مثلا وتر ده درجه

کمتر از نصف

کمتر از نصف وتر بیست درجه است و بهمین قسم وتر بیست درجه از نصف وتر چهل درجه طویلتر است و قس علی هذا بطوریکه تقسیمات بمرکز نزدیکتر پرگار واقع شده طولاً آنها از تقسیمات انتهائیه نزدیک به تعبیهٔ پرگار بیشتر است و اینمسئله راجع باستداره و وضع دائره است لکن چون جهت تقسیم خط اوتار دو قانون ذکر نمودیم که یکی مبتنی بر اعداد و دیگری مستند بطول اوتار است لهذا یکی از آن دو قانون را جهت امتحان دیگری بکار توان برد مع هذا قانون دیگری که شایان ذکر است مسطور میداریم در روی خط اوتار بر حسب میل دو عدد متساوی البعد از نقطهٔ ۱۲۰ درجه انتخاب میکنیم مثلا دو عدد ۱۱۰ و ۱۳۰ را که هر کدام متساوی البعد از ۱۲۰ هستند یکی ده درجه بیشتر و دیگری ده درجه کمتر است اختیار کرده و با پرگار متعارفی فاصلهٔ دو عدد ۱۱۰ و ۱۳۰ را میگیریم و این فاصله باید مساوی وتر ده درجه یعنی باندازهٔ فاصلهٔ مرکز پرگار متناسبه باشد از نقطهٔ که در روی خط اوتار بعدد ده نوشته شده است و همین قسم فاصلهٔ ما بین ۱۰۰ و ۱۴۰ باید مساوی وتر ۲۰ درجه و فاصلهٔ ما بین ۹۰ و ۱۵۰ باندازهٔ وتر ۳۰ درجه باشد و قس علی هذا.

تحقیق این مسئله از روی جدول سابق الذکر اوتار سهل است زیرا که مثلا عدد ۴۴ که وتر پنج درجه است تفاضل ما بین ۸۴۳ یعنی وتر ۱۱۵ درجه و عدد ۸۸۷ یعنی وتر ۱۲۵ است و همین قسم ۸۷ یعنی وتر ده درجه تفاضل ما بین دو وتر ۱۱۰ و ۱۳۰ است که متساوی البعد از ۱۲۰ درجه اند و قس علی هذا.

(۳) امتحان خط کثیر الاضلاعات — امتحان صحت اینخط مطابق قانون ذیل از روی خط اوتار است با پرگار متعارفی در روی خط کثیر الاضلاعات فاصلهٔ مرکز

پرکار متناسبه تا نقطهٔ ۶ را که نشان آن مسترس است کشتر تر از آن پرکار متناسبه
باز کرده فاصلهٔ مذکوره را در روی خط او تا ربده تعین هر کدام از دو نوک پرکار متعارفی را
در دو نقطهٔ مقابل شصت قرار دهیم و در اینصورت زاویهٔ مرکزی مسدس تعیین شود
پرکار متناسبه را بهمان فتحه نگاه داشته با پرکار متعارفی در روی خط او تا ربده فاصله
دو نقطه را که ۷۲ نقش شده است برداشته بر روی خط کثیر الاضلاعات برند بطوریکه
یکی از دو نوک پرکار متعارفی در مرکز کولا واقع شده و نوک دیگر آن باید بنقطهٔ
۵ رسد که متعلق بشکل مخمس است زیرا که زاویهٔ مرکزی این شکل ۷۲ درجه است
و بهمین طریق از روی خط او تا ربده فاصلهٔ ما بین دو نقطهٔ نود را گرفته و آن را بروی
خط کثیر الاضلاع برند در اینوقت فتح پرکار متعارفی باید بنقطهٔ ۴ که مربع است و زاویهٔ
مرکزی آن نود است برخورد و قس علی هذا.

(۴) امتحان خط سطوح — چون در تقسیم این خط در قاعده ذکر نمودیم یکی را
امتحان دیگر عقلا توان داد ولی بجهت تحقیق صحت تقسیم این خط تا اندازه‌ای
نیز بپرگار توان بود.

با پرکار متعارفی در روی خط مذکور بعد هر نقطهٔ را که خواسته باشیم از مرکز
کولا گرفته و همان بعد را از نقطهٔ منتجهٔ تقسیم بطرف دیگر خط بریم نوک پرکار
باید بعددی برخورد که چهار مرتبه بزرگتر از عدد اینطرف باشد.

و اگر پرکار متعارفی را با همان فتح بجانب نهایت خط مذکور بریم باید بعددی
خورد که نه برابر اولی باشد مثلا اگر فاصلهٔ مرکز تا نقطهٔ دو را گرفته یک نوک
پرکار را در همان نقطهٔ دو گذارده و پرکار را حرکت دهیم نوک دیگر آن باید بنقطهٔ ۸

۴۸

برخورد و اگر بدون تغییر فتحهٔ مذکوره را از نقطهٔ ۸ به بعد نقل نمائیم نوک پرکار
باید به ۱۸ رسد که نه برابر سطح دوم است و اگر باز پرکار متعارفی را حرکت دهیم
بنقطهٔ ۳۲ رسیم که ۱۶ برابر اولی است و بالاخره اگر بهمین نحو عمل را تکرار کنیم
بنقطهٔ ۵۰ برخوریم که ۲۵ مرتبه شامل عدد ۲ است و بهمین نحو در سایر
سطوح متشابهه زیرا که نسبت ما بین آنها مثل نسبت مربعات اضلاع آنهاست
و بهمین جهت است که تقسیم این خط کمال سهولت را دارد زیرا که سطح اولی
چون معین شد چهارم و نهم و شانزدهم و بیست و پنجم و سی و ششم و چهل و
نهم و شصت و چهارم بدست آید و چون سطح دوم را بدست آورند هشتم
و هیجدهم و سی و دوم و پنجاهم معلوم شده و سطح سیم چون تعیین شد دوازدهم
و بیست و هفتم و چهل و هشتم بدست آید

(۵) امتحان خط مجسمات بطرز ذیل است — با پرکار متعارفی فاصلهٔ هر نقطه را
که خواسته باشیم از مرکز کولا اخذ نموده یک نوک پرکار متعارفی را در همان نقطهٔ
تقسیم نگاه داشته نوک دیگر آن را بطرف انتهای خط بچرخانیم باید در روی عددی
واقع شود که هشت برابر عدد اول است و اگر یکدفعه دیگر پرکار متعارفی را
دوران دهیم باید بعددی برخورد که بیست و هفت برابر اولی باشد.
مثلا فتحهٔ مجسم اول بهشتم و بیست و هفتم و شصت و چهارم رسد و فتح مجسم دوم
بشانزدهم و پنجاه و چهارم و فتح سیم به بیست و چهارم رسد و فتح مجسم چهارم
به سی و دو و فتح مجسم پنجم به چهل و فتح مجسم ششم به چهل و هشت و مجسم هفتم به
پنجاه و ششم برخورد زیرا که نسبت ما بین مجسمات متشابهه مثل نسبت مکعب

اضلاع قرینهٔ آنها هست و بهمین ملاحظه است که تقسیم خط مجسمات اشکالی ندارد.

(د) امتحان خط فلزات - چنانچه ذکر نموده ایم تقسیم این خط مبتنی بر تجاربیست که در اوزان مختلفه یک حجم واحد از این شش فلز بدست آید چنانچه در جدول ذیل مشاهده میشود.

فلزات	ثقل لیور	انس
طلا	۱۳۲۶	۴
سرب	۸۰۲	۲
نقره	۷۲۰	۱۲
مس	۶۲۷	۱۲
آهن	۵۵۸	۰۰
قلع	۵۱۶	۲

حال مشغول میشویم بذکر آنکه چگونه این اوزان مختلفه فلزات مذکوره جدول اعداد سابق الذکر را بجهت نشان دادن اضلاع قرینه مجسمات متحد الوزن فلزات مذکوره بکار میرود حساب نموده اند.. چون قلع سبکتر از همه است بالبداهة اگر بخواهیم گلوله از آن ترتیب دهیم که از حیثیت وزن مساوی با گلوله آهن یا مس باشد شکی نیست که گلوله قلع بزرگتر از همه خواهد بود و بعد از آن گلوله آهن بزرگتر از مس هکذا تا گلوله طلا که از همه کوچکتر است لهذا اگر قطر گلوله قلعی را هزار جزو متساوی فرض کنیم باید عدهٔ اجزائیرا بدست آورد که مساوی قطر گلوله آهن یا مس و غیره باشد و این مطلب بطریق ذیل از جدول سابق الذکر مجسمات بدست آید.

ادبعهٔ متناسبه ترتیب میدهیم که جزو اول آن وزن وزن ثقیل ترین دو فلزی باشد که مقصود مقایسهٔ آنها است و جزو دوم وزن قلع باشد سیمی عدد ۶۴ هست که نیز دکتر مجسمات لوحهٔ مذکوره و بازاء عدد هزار است مثلا اگر مقصود مقایسهٔ آهن و قلع باشد که وزن یکقدم مکعب اولی ۵۵۸ لیور است و وزن یکقدم مکعب دومی ۵۱۶ لیور و دو انس است تمام را تبدیل بانس میکنیم ۵۵۸ لیور و هشت هزار و نهصد و بیست و هشت انس و ۵۱۶ لیور و دو انس ۸۲۵۸ انس خواهد بود. پس آنطور را بایکمت

یک نوع مثقال است که اوزان قدیمه زنهاست کنون کوتر و ک شده هشه و بجای ان گرام معمول هشده مقیاس صحیح است زیرا که وزن مقیاس اوزان واحد صحیح [illegible] زمین بهتر از گرام نیست که مقیاس فرنسه است و اوزان (دوره [illegible])

۹۲۸ بازای

اگر ۸۹۲۸ بازای ۸۲۵۸ باشد چه قدر بازای ۶۴ خواهد بود در جدول مجسمات عدد ۹۰ را پیدا کرده بازای آن عدد ۹۷۳ دیده میشود و ما بجای آن بملاحظه کسر یکه باقی مانده بود عدد ۹۷۴ اختیار کنیم پس میگوئیم قطر گلوله آهنی باید ۹۷۴ جزو از اجزای قطر گلوله مفروض قلعی باشد و بهمین طریق چهار نسبت ادبعهٔ متناسبه ترتیب داده و آنندی اعداد چهار فلز دیگر را معین نموده و بر این طریق صحت تقسیم خط فلزات تحقیق کرده.

فصل دوم در بیان قواعد اعمال پرگار تناسبیة

در اینجا فقط اعمالی را ذکر میکنیم که بیشتر اختصاص باین آلت داشته و نسبت بسایر آلات بهتر مجری میگردد. مبحث اول در فواید خط اجزای متساوی.

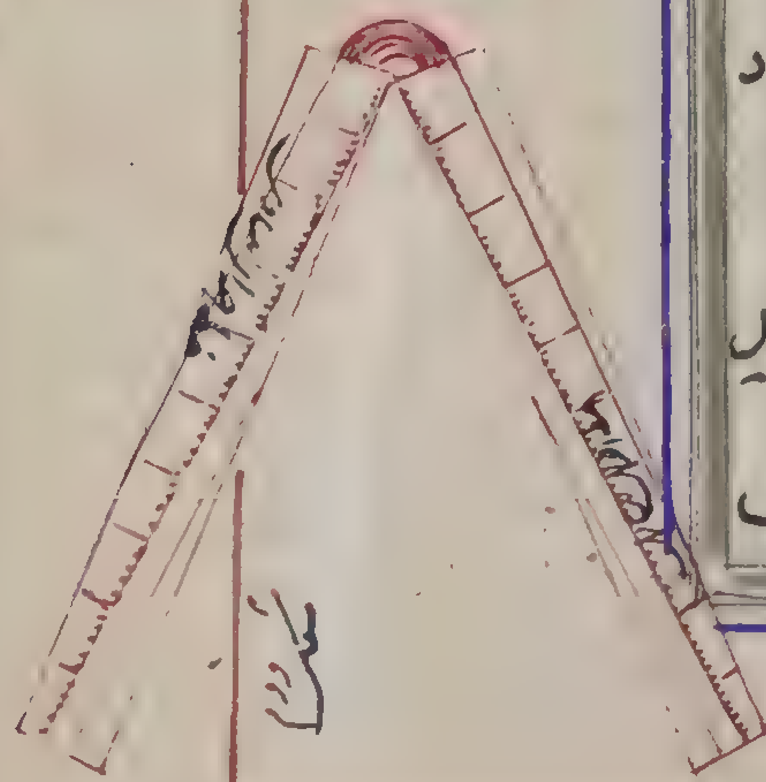
عمل اول در تقسیم نمودن خط مفروضی باجزای متساویهٔ مفروضه مثلا بر هفت با پرگار متعارفی طول خط مفروض را (مثلا آب در شکل اول از نقشه ۷) را اخذ نموده و آن را بفتح اجزای متساوی از طرفین بعددی بگذاریم که قابل قسمت بر ۷ باشد مثلا بهفتاد که سبع آن ده و یا بصد و چهل که سبع آن بیست است. بعد با پرگار متناسبه را بهمان فتح نگاه داشته و شعبتین پرگار متعارف نیز ابعدی نزدیک کنیم که بود و عدد ده (در صورتیکه ۷۰ را اختیار نموده باشیم) و یا بعدد ۲۰ (در صورتیکه ۱۴۰ اختیار شده باشد) منطبق شود و این فتح چنانچه در شکل دوم دیده میشود سبع خط مفروض است.

اگر خط مفروض بقدری طویل باشد که انحراف پرگار متناسبه تجاوز نماید ابتداء جزئی از آن خط مثلا نصف یا ربع آن را تجزیه بر ۷ نموده مضاعف

مبحث دوم در فواید خط اجزای متساوی

(شکل اول از نقشه ۷ این است)

(وزن شکل از پرگار تناسب خط اجزای متساوی [illegible])



یا اربعة امثال جزء اخیر سبع خط مفروض خواهد بود عمل دوم در صورتیکه چندین خط مستقیمی داشته باشیم که عبارت از محیط کثیر الاضلاعی باشند و یکی از انها را باجزای متساویه قسمت نموده باشیم مقصود یافتن همان اجزا متساویه سایر خطوط است.

با پرکار متعارفی طول خطی را که اندازه آن معلوم است گرفته در روی خط اجزای متساوی بفتحه عدد مفروض برده و پرکار متناسبه را بهمان حالت فتح نگاه داشته و بعد از آن طول هر یک از خطوط دیگر را منطبق بر آن کنند و بهر عددیکه منطبق شوند طول حقیقی انها خواهد بود و اگر بعضی از آن خطوط کاملاً منطبق بر عددی نشوند مثلاً یک نوک پرکار متعارفی در ۲۹ و دیگری در ۳۰ واقع شود طول خط مذکور $29\frac{1}{2}$ خواهد بود.

عمل سیم — در صورتیکه خط مستقیمی مفروض و عده اجزای متساویه آن معلوم باشد مقصود کم نمودن خط دیگر از آن است که شامل معدودی از همان اجزای متساویه باشد.

مثلاً خط مفروض ۱۲۰ میلیمتر است و خطی که باید از آن کم شود ۲۵ میلیمتر است با پرکار متعارفی طول خط مفروض را اخذ نموده و آن را در فتحه پرکار متناسبه بفتحی منطبق نمایند که دو نوک پرکار متعارفی از طرفین بر عدد ۱۲۰ واقع شود و بعد پرکار متناسبه را بهمان فتح نگاه داشته و با پرکار متعارفی فاصله مابین دو عدد ۲۵ را اخذ نموده از خط ۱۲۰ میلیمتری نقصان نمایند.

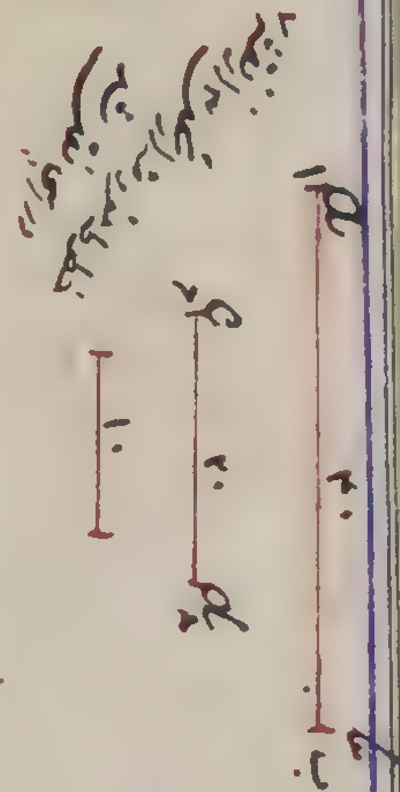
از مندرجه در قاعده مسطوره بسهولت معلوم میشود که خط اجزای متساوی جهت مقایسه تمام اقسام سطوح باکمال سهولت بکار می آید مشروط بر

براینکه یکی از اضلاع آن معلوم و باستعانت آنها را کوچک و بزرگ توان نمود

عمل چهارم

در بیان تعیین طرف ثالث نسبت مابین دو خط معین مستقیم و تعیین طرف چهارم نسبت مابین سه خط.

در صورت اول با پرکار متعارفی طول خط اول را اخذ نموده و آن را در روی یکی از شعبتین پرکار متناسبه ابتدا از مرکز کلا در روی خط اجزای متساویه برده تا مقدار آن معلوم شده و به نقطه که منتهی شود نشان کنند بعد از آن پرکار متناسبه را باز نموده بطوریکه فتح آن باندازه خط دوم گردد و بعد از آن طول خط ثانی را از یکی از شعبتین پرکار متناسبه که بهمان فتح مذکور باقی است در روی خط اجزای متساوی از مرکز به بعد منطبق نموده از هر نقطه که منتهی شد فتح آن باندازه خط سیم نسبت است مثلاً خط مفروض $\frac{ab}{۲۰}$ در شکل ۳ از نقشه ۲ شامل چهل جزو از اجزای متساوی است و دومی یعنی $\frac{cd}{۲۰}$ شامل ۲۰ جزو است خط ۲۰ جزئی را بفتحه ۴۰ برده پرکار متناسبه را بهمین حالت نگاه داشته فاصله ۲۰ تا ۲۰ را اندازه گیرند که طرف سیم نسبت است و چون در روی خط اجزای متساوی از مرکز به بعد اندازه گیریم معلوم میشود که طول ده جزو است و تحقیق است که نسبت چهل به بیست مثل نسبت بیست است بر ده.



جهت تعیین طرف رابع بهمان قسمیکه ذکر نمودیم خط دوم را بفتحه اول برده و پرکار متناسبه را بدون تغییر بحالت فتح نگاه داشته خط سیم را از مرکز به بعد منطبق نمایند بعد عددیکه منتهی شد فتح ان طرف چهارم نسبت است زیرا که نسبت

شصت بر سی مثل نسبت پنجاه است به بیست و پنج) (۲۵ : ۵۰ :: ۳۰ : ۶۰ :)

عمل پنجم در بیان طرز تقسیم خط مفروض بر نسبت مفروضه ،

مثلاً خطی را میخواهیم که منقسم به دو جزو کنیم بطوریکه نسبت ما بین آنها مثل نسبت ۴۰ به ۷۰ باشد دو عدد مذکور را جمع نموده حاصل ۱۱۰ خواهد بود با پرگار متعادل طول خط مفروض را که مثلاً ۱۶۵ جزو متساوی است اخذ نموده بفتحه ۱۱۰ بریم و فتحه دو عدد ۴۰ و ۷۰ را تعیین کنیم اولی ۶۰ و دویمی ۱۰۵ خواهد بود که عبارت از دو قسمت مقصود خط مفروضند زیرا که نسبت ۴۰ به ۷۰ مثل نسبت ۶۰ به ۱۰۵ .

عمل ششم باز نمودن پرگار متناسبه بطوریکه اندو خط اجزای متساوی
زاویهٔ قائمه احداث شود

سه عدد انتخاب میکنیم که عبارت از مقادیر اضلاع مثلث قائم الزاویه باشند مثلاً ۳ و ۴ و ۵ یا اضعاف آنها لکن بهتر آن است که اعداد بزرگتر انتخاب کنیم لهذا ۶۰ و ۸۰ و ۱۰۰ را اختیار میکنیم با پرگار متعادل فاصله مرکز لولا تا نقطه ۱۰۰ را از روی خط اجزای متساوی اخذ نموده و پرگار متناسبه را بقسمی باز کنیم که یکی از دو نوک پرگار متعادل در نقطه ۶۰ و دیگری در نقطه ۸۰ ضلع دیگر پرگار متناسبه واقع شود در اینوقت فتحه پرگار متناسبه زاویهٔ قائمه و دو خط اجزای متساوی عمود بر یکدیگر بکنند

عمل هفتم در تعیین خط مستقیمی که مساوی محیط دایرهٔ مفروض باشد ،

چون نسبت قطر دایره بمحیط آن تقریباً مثل نسبت ۱۰۰ به ۳۱۴ یا مثل نسبت ۵۰ به ۱۵۷ است لهذا با پرگار متعادل طول قطر دایرهٔ مفروضه را گرفته و آن را از طرفین بر نقطه ۵۰ خط اجزای متساوی منطبق کرده پرگار متناسبه را بهمان

فتحه نگاه داشته

فتحه نگاه داشته با پرگار متعادل فاصله ما بین دو نقطه صد و پنجاه و هفت را اخذ کنیم و آن خط مستقیمی خواهد بود که تقریباً مساوی بمحیط دایرهٔ مفروضه است (قید تقریب محض آنست که نسبت هندسی ما بین قطر و محیط دایره بطور تحقیق معین و معلوم نیست)

مبحث دویم در اعمال خطوط سطحیات

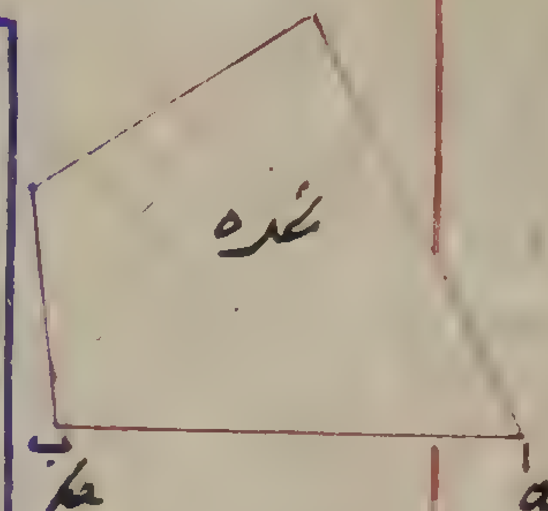
عمل اول در ترقی و تنزل سطح مفروض به نسبت معینه

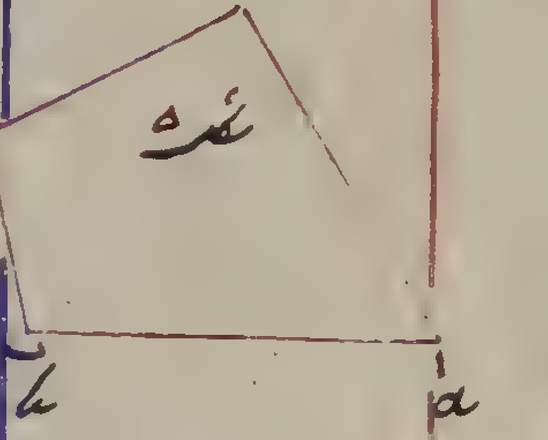
مثلاً فرض میکنیم که موافق شکل ۵ مثلث آ ب ج مفروض است و مقصود ساختن مثلث دیگری است که مشابه بر او از حیثیت مساحت ثلث امثال آن باشد با پرگار متعادل طول خط آ ب را اخذ کرده و آن را در خط سطحیات بفتح سطح اول ببرند پرگار متناسبه را حرکت نداده بهمان حالت فتح باقی گذاشته و با پرگار متعادل فتح سطح سیم را بردارند و آن طول ضلعی خواهد بود که قرینهٔ آ ب است بهمین نحو اضلاع دیگر را که قرینهٔ دو ضلع دیگر مفروضند تعیین کرده و مثلثی موافق شکل مذکور ترتیب دهند و اگر سطح مفروض بیشتر از سه ضلع داشته باشد آن را بتوسط یک یا چندین قطر مبدل بمثلثات کنند اگر مقصود ترقی یا تنزل دایره باشد بهمان نحو عمل را در قطر آن معمول دارند .

عمل دویم در بیان تعیین نسبت ما بین دو سطح متشابه مفروض

یکی از اضلاع سطوح مذکوره را با پرگار متعادل برداشته بفتحه هر سطحیکه خواهیم برده و ضلع قرینهٔ آن را از شکل دیگر اندازه گرفته و ملاحظه کنیم که بفتح چه سطحی منطبق میگردد دو عدد دیگر ضلعین مذکوره بر آنها منطبق شده است تعیین نسبت ما بین آن سطوح را مینمایند زیرا که اگر ضلع آ ب (شکل ۵)

از سطح کوچک تر به سطح چهار پرکار متناسبه منطبق شده و ضلع آ ب از سطح دیگر که بزرگتر است بچشم انطباق باید شکلی نیست که نسبت ما بین آن دو سطح مثل نسبت ۳ به ۴ است یعنی سطح بزرگتر یک برابر و نیم سطح کوچکتر است و اگر سطح کوچک مثلا بیست اصبع مربع باشد بزرگتر سی خواهد بود.





هرگاه ضلع شکلی را منطبق بر فتحه سطحی نمائیم و ضلع قرینه آن درست منطبق بر عددی نشود باید ضلع مذکور شکل اول را بفتحه دیگر گذاریم تا بالآخره ضلع شکل ثانی بین بین کسر منطبق گردد.

اگر اشکال مفروض بقدری بزرگ باشند که هیچیک از اضلاع آنها بفتحه شعبتین پرکار متناسبه نیاید نصف یا ثلث یا ربع اضلاع قرینه را گرفته بهم سنجیده و نسبت سطوح را معین کنند.

عمل سیم با نمودن پرکار متناسبه طوری که بر خط سطوح
زاویه قائمه احداث کنند

با پرکار متعارفی بر روی خط سطوح از مرکز تا عدد یکی از سطوح را مثلا تا نقطه ۳ اندازه گرفته و این فتحه پرکار متعارفی را در روی همین خط از طرفین پرکار متناسبه بعددی منطبق نمائیم که نصف عدد مذکور یعنی مثلا ۲۰ باشد در این وقت دو خط سطوح در مرکز پرکار عمود بر یکدیگر و زاویه قائمه احداث نمایند زیرا که بر حسب قانون ساختن خط مسطحات عدد ۳ که ضلع مثلث بزرگتر است نشانه سطحیست که مساوی دو سطح مشابه دیگر باشد که دو ضلعین پرکار متناسبه بعدد ۲۰ نشان شده اند لهذا موافق قضایای هندسی زاویه مذکوره قائمه خواهد بود.

عمل چهارم طریق ساختن

٥٥

عمل چهارم طریق ساختن سطحی که مشابه و مساوی دو سطح مشابه دیگر باشد.

پرکار متناسبه را موافق عمل فوق بفتحه قائمه برده و دو ضلع قرینه سطحین مفروضه را از طرفین بر روی خط مسطحات از مرکز به بعد منطبق کرده فاصله ما بین دو نهایت آنها ضلع قرینه سطحی خواهد بود که مشابه سطحین و از حیثیت مساحت مساوی بمجموع آنها است مثلا اگر ضلع سطح کوچکتر که به یکی از دو خط مسطحات از مرکز به بعد منطبق شد تا نقطه سطح چهارم رسیده و ضلع قرینه آن از سطح بزرگتر در ساق دیگر پرکار متناسبه بنقطه سطح نهم برخورد فاصله ما بین نقطه ۴ و ۹ در صورتیکه پرکار متناسبه چنانچه ذکر شد بفتحه قائمه باشد مساوی سطح سیزدهم و ضلع قرینه شکل ثالثی است که مساوی شکل مذکور باشد و بعد باستعانت این ضلع ساختن آسان است.

موافق همین قانون میتوان سطح مشابهی ساخت که از حیثیت مساحت شامل چندین سطوح متشابهه باشد یعنی ابتداء دو سطح آنها را جمع نموده سیمی را اضافه کرده و بعد چهارمی و پنجمی و غیره را الحاق کنند.

عمل پنجم ساختن سطح مشابهی که مساوی تفاضل ما بین دو سطح مختلفة المساحة باشد.

پرکار متناسبه را بزاویه قائمه که از خطین سطوح احداث شود نگاه داشته یکی از اضلاع سطوح کوچکتر را در یک ساق پرکار ابتدا از مرکز منطبق نموده بعد با پرکار متعارفی ضلع قرینه آن را از سطح بزرگتر اندازه گرفته و آن را موتر از نقطه که ضلع اول بدان منتهی شده بود منطبق بر فتحه پرکار متناسبه نمایند در هر نقطه که نوک دیگر پرکار متعارفی واصل شد عدد سطح مفروض بدست آید مثلا فرض مینمائیم که ضلع کوچکتر ابتدا از مرکز بنقطه ۹ رسید با پرکار متعارفی طول ضلع قرینه آن را از سطح

بودکه بود اشتر یکی از دو نوک پرکار را بر عدد ۹ گذاشته چون ملاحظه نمائیم فتحه
پرکار متعارف بقدری است که نوک دیگر در ساق دیگر پرکار متناسبه بعدد ۳۶ بر میخورد
لهذا فاصله مرکز کولا تا عدد ۴۰ را اخذ نموده آن عبارتست از ضلع مربع سطحی خواهد
بود که مساوی تفاضل دو سطحی است که نسبت آنها در فرض مذکور مثل نسبت
۹ به ۱۳ انگاشتیم.

عمل ششم در تقسیم خطی که واسطه نسبت مابین دو خط مستقیم معروف باشد.

هریک از دو خط مفروض را بروی خط اجزای متساوی پرکار متناسبه برده تا معلوم شود
که مقدار عددی هریک چیست مثلاً فرض مینمائیم که کوچکتر شامل ۲۰ و بزرگتر
شامل ۴۵ جزو از اجزای متساوی باشد آنوقت خط بزرگتر یعنی ۴۵ را بفتحه سطح چهل
پنج برده پرکار متناسبه را بهمین فتح باقی گذاشته فتحه سطح بیستم را که عدد اجزای
خط کوچکتر است برداریم و آن فتحه که شامل سی جزو از اجزای متساوی است
واسطه نسبت مابین بیست و چهل و پنج است زیرا که نسبت بیست به سی
مثل نسبت ۳۰ است به ۴۵ ولی چون بزرگترین عدد خطوط سطحی ۶۴ است
لهذا اگر یکی از خطوط مفروضه بیش از حد مذکور شامل اجزای متساویه باشد
باید عمل بطریق ذیل بنصف یا ثلث یا ربع آن مجری داشت مثلاً فرض میکنیم خط
کوچک ۳۲ و خط بزرگتر ۷۲ باشد نصف بزرگتر را بفتحه سطح ۳۶ برده و فتحه سطح
شانزدهم را اخذ کنند و چون این فتحه را مضاعف نمائیم خط واسطه هندسی مطلوب بدست آید.

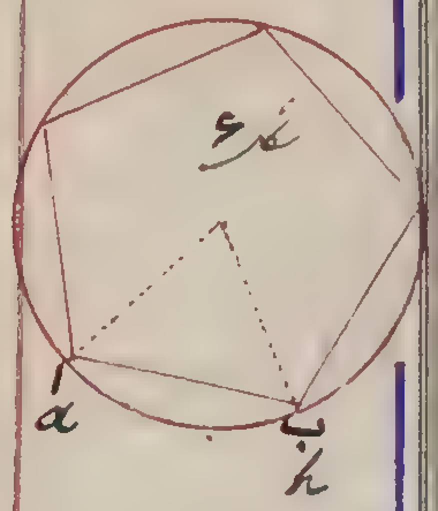
مبحث سیم در اعمال خط کثیر الاضلاعات

عمل اول در بیان رسم نمودن کثیر الاضلاع منتظم در دائره مفروضه.

مبحث سیوم در اعمال خط کثیر الاضلاعات

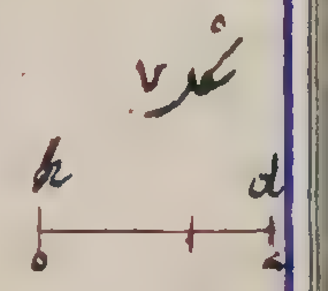
پرکار متعارف

با پرکار متعارف طول نصف قطر دایره را اخذ نموده و مثلاً فرض میکنیم موافق شکل
(ششم ۱ ر) باشد آنرا بفتحه شش که بر خط کثیر الاضلاعات در ساقین پرکار نشان
شده منطبق مینمائیم و بدون آنکه وضع پرکار مناسبه را تغییر دهیم فتحه مابین دو عدد دیگر را
که بعده اضلاع شکل مقصودند اختیار کنیم مثلاً در صورتیکه مقصود ساختن مسبع
باشد فاصله مابین دو رقم ۷ را بر میداریم و قس علی هذا.
و چون فتحه ماخوذه را در دور محیط دایره سیر دهیم ملاحظه میشود که همان عده
تقسیمات مطلوبه را ایجاد کند و از روی این قانون بسهولت هر کثیر الاضلاع منتظم را
از مثلث متساوی الاضلاع تا دوازده ضلعی رسم توان کرد چنانچه در شکل
مزبور مخمس رسم نموده ایم.



عمل دوم در ترسیم کثیر الاضلاع منتظم بر خط مفروض.

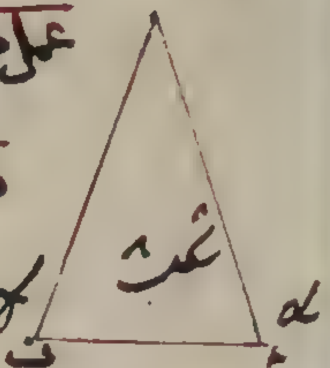
اگر مثلاً در شکل سابق بخواهیم مخمسی بر روی خط آب رسم کنیم با پرکار متعارف
نصف طول خط مزبور را گرفته بفتحه ۵ خط کثیر الاضلاعات برده و بعد فتحه ۶ را که
قطر دایره مخمس است اخذ نموده مثلاً خط آب خواهد بود که به بعد آن دایره
رسم کرده عمل را باتمام رسانیم و اگر مفروض مسبع باشد خط مذکور را بفتحه ۷ برده
فتحه ۶ را که نصف قطر دائره آن است اخذ نمائیم.



عمل سیم در بیان تقسیم خط مفروض مثلاً ه ا از شکل ۷ بنسبت متوسط و اعلا.

طول خط را بفتحه ۶ برده و فتحه عدد ده را که متعلق به معشر است برداشته مثلاً
خط د ف بدست آید که جزء وسط یعنی قسمت بزرگ خط مفروض است زیرا که
جزء وسط نصف قطر دائره چون به نسبت متوسط و اعلی قطع شود وتر ۳۶ درجه

خواهد بود که عشر محیط است و چون این خط را بر نصف قطر دایره الحاق کنند نصف
قطر واسطه شده و وتر ۳۶ درجه قطعه کوچک خواهد بود.



عمل چهارم در روی خط ه ف موافق شکل هشتم مثلث
متساوی الساقین رسم شود که زوایای قاعده آن
ضعف زاویه راس مثلث باشد.

خط ه ک را بفتحه ده برده بفتحه ع را بردارند که طول ضلعین متساوی مثلث مطلوب است
و بدیهی است که زاویه راس این مثلث ع ۳۶ و هر یک از زاویتین قاعده ۷۲ درجه است

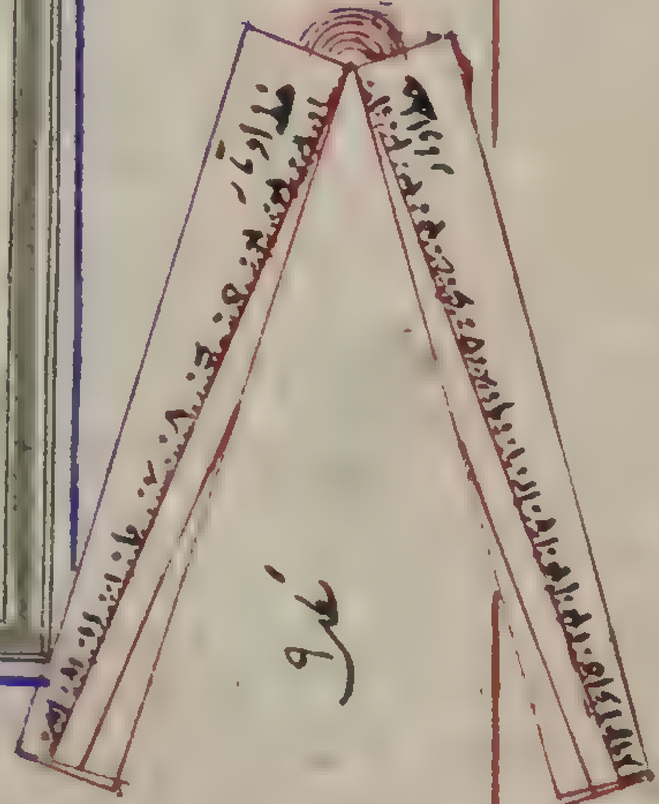
عمل پنجم با وجود پرکار متناسب طوری که از دو خط کثیر الاضلاعات او ترسیم سهلتر شود.

با پرکار متعارفی در روی خط کثیر الاضلاعات فاصله ما بین مرکز تا عدد ه را گرفته و پرکار
متناسب را بقدری باز کنند که فاصله مذکوره از طرفی بعدد ه ع از طرف دیگر بر قم ده برخورد
در اینصورت خطین کثیر الاضلاعات عمود بر یکدیگر بوند زیرا که مربع ضلع مخمس مساوی مربع ضلع
مسبع و مربع ضلع معشر است.

مبحث چهارم در بیان اعمال خط اوتار.

عمل اول با وجود پرکار متناسب طوری که از دو خط اوتار زاویه مطلوبی رسم کرده شود.

با پرکار متعارفی در روی خط اوتار فاصله مرکز تا عددی که باندازه درجات زاویه مطلوبه است
برداشته پرکار متناسب را بقدری باز کنند که خطوط بر اطرافین منطبق بر رقم ۶۰ گردد
در اینوقت زاویه مطلوبه احداث شده است اگر مثلا (موافق شکل ۹) مقصود احداث
زاویه ۴۰ درجه باشد در روی خط اوتار فاصله مرکز را از رقم ۴۰ تعیین کرده بفتحه ۶۰
نقل کنند و اگر مقصود زاویه منفرجه باشد فاصله را از مرکز تا نود درجه گیرند و ... علی هذا



عمل دوم در صورتیکه پرکار متناسب باز باشد مقصود تعیین درجات انفراج است.

فتحه ۶۰ درجه را برداشته و بر روی خط اوتار ابتدا از مرکز منطبق کنند بعددیکه منتهی شود
عدد درجات انفراج پرکار است بعضی از مهندسین کاهی جهت تعیین و مساحت
زوایا در روی زمین و امثال آن بر روی خط اوتار لبنها نصب نموده و یک پیچ در پرکار
میاندازند که بتوسط آن بر روی سرپایه قرار گرفته تا بمحاذات چشم رسد و موافق
دو قانونی که ذکر نمودیم تعیین زاویه میکنند ولکن استعمال نیم دایره که منقسم
بدرجات شده باشد جهة اجرای این نوع اعمال بهتر است.



عمل سیم در روی خط مستقیم مفروضی زاویه که شامل درجات معینه باشد رسم شود

در روی خط مفروض قوسی رسم میکنیم که مرکز آن راس زاویه یعنی در طرف خط باشد
و بعد نصف قطر آن قوس را در روی خط اوتار بفتحه ۶۰ برده فتحه عدد درجات مطلوبه را
برداشته و ابتدا از طرف خط بقوس مرسوم نقل نمایند تا قسمتی از آن جدا کنند و پس
از آن خط مستقیمی از طرف قوس تا قسمت مفروضه (جدا شده) اخراج کنند.

مثلا اگر میخواهیم که مطابق شکل دهم در روی خط آب از نقطه ب زاویه ۴۰ درجه
بخواهیم رسم نمائیم نقطه ب را مرکز قرار داده و قوسی رسم نموده نصف قطر آن را
بفتحه ۶۰ ببریم زیرا که نصف قطر هر دایره مساوی وتر ۶۰ درجه همان دایره است
بعد فتحه وتر ۴۰ را برداشته بر روی قوس دایره ج د برده و خط مستقیمی که نقطه
ب و د را وصل کند اخراج کنیم در اینوقت زاویه ۴۰ درجه موافق شکل بدست
آید و موافق این قاعده هر شکلی را که زوایا و اضلاع آن معلوم باشند رسم
توان کرد.

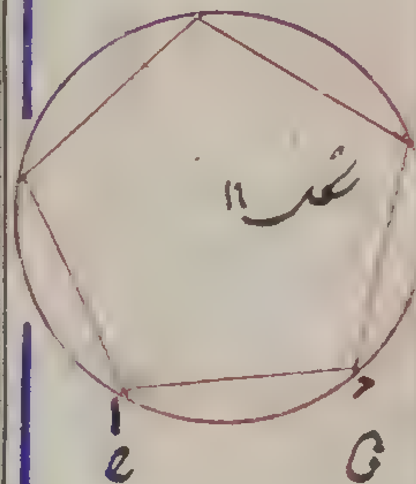
عمل چهارم در بیان تعیین درجات زاویهٔ مفروضه.

راس زاویه را مرکز قرار داده قوسی رسم کنند و نصف قطر آن را بفتحهٔ ۶۰ درجه برده
و با پرگار متعارفی وتر قوسی را که ما بین ضلعین زاویه واقع شده است برداشته
در ساقین پرگار متناسبه برده و ملاحظه نمایند که بکدام فتحه منطبق می‌گردد تا عدد
درجات مطلوبه بدست آید.

عمل پنجم در بیان تعیین قوسی که دارای درجات مطلوبه باشد از دایره معینه.

نصف قطر دایره را بفتحهٔ ۶۰ درجه برده فتحهٔ وتر درجات مطلوبه را برداشته در محیط
دایره برند موافق این قانون میتوانیم تمام اقسام کثیرة الاضلاعات منتظمه را در دایره
رسم نمود همان قسم که از روی خط کثیرة الاضلاعات در صفحه که جدول سابق الذکر و طرز
ساختن کثیرة الاضلاعات را در نظر داشته باشیم این عمل سهل و آسان میشود.

مثلا فرض میکنیم بتوسط خط اوتار موافق شکل یازدهم مخمس منتظمی بخواهیم
رسم نمائیم چون زاویهٔ مرکزی آن ۷۲ درجه است نصف قطر دائره را بفتحهٔ وتر
۶۰ برده فتحهٔ وتر ۷۲ را برداریم و چون آن را در محیط دائرهٔ مفروضه سیر دهیم
پنج دفعه آن را اعاده نماید و چون نقاط را وصل کنیم مخمس ساخته شود.



عمل ششم طریق ساختن کثیرة الاضلاع منتظم از روی خط ک ر.

اگر مثلا مقصود ساختن مخمس باشد که زاویهٔ مرکزی ۷۲ درجه است خط مفروض را
بفتحهٔ وتر ۷۲ برده و فتحهٔ ۶۰ را برداریم و طرفین خط مفروض را مرکز قرار داده دو
قوس رسم نمائیم که در نقطهٔ ۴ تقاطع کنند و آن نقطه مرکز دائره است
که خط مفروض محیط آن را به ۵ جزء متساوی قسمت مینماید زیرا که وتر ۶۰ درجه مساوی

بنصف قطر دائره

مبحث پنجم در اعمال خط مجسمات است.

عمل اول طریق با تنزل دادن مجسمات متشابه موافق نسبت مفروضه.

فرض میکنیم بخواهیم مکعبی را مضاعف کنیم (موافق شکل ۱۲) ضلع آن را در روی خط مجسمات
بر فتحه که خواهیم برده مثلا بفتح بیستم بریم و انفراج (فتحه) مضاعف آن مثلا فتحهٔ
۴۰ را برداشته ضلع مکعبی خواهد بود که مضاعف مکعب اولی است.

اگر کلوله یا کرهٔ مفروض باشد که مثلا بخواهیم سه برابر کنیم قطر آن را بفتحهٔ عددی مثل
۲۰ برده فتحهٔ ۶۰ را برداریم و اگر مفروض صندوق متوازی السطوح مستقیم الزوایا
باشد که مثلا اسر کیل گندم در آن گنجایش داشته باشد و مقصود ساختن صندوق
دیگری است که مشابه و لی ظرفیت آن ۵ کیل باشد.

طول قاعدهٔ آن را در روی خط مجسمات بفتحهٔ ۳۰ برند و فتحهٔ پنجاهم را برداشته
ضلع قرینهٔ قاعده خواهد بود پس از آن عرض صندوق را بفتحهٔ ۳۰ برده فتحهٔ ۵۰
اخذ نمایند که عرض صندوق دوم است و بعد در روی این دو خط شکل مستطیلی
ساخته و بالاخره ارتفاع صندوق را گرفته بهمان قسم فتحهٔ ۳۰ برده و فتحهٔ ۵۰ را
که ارتفاع صندوق دوم خواهد بود اخذ نموده صندوق دوم را بسازند و اگر
ابعاد مذکوره از حد انفتاح پرگار متناسبه تجاوز کنند نصف یا ثلث یا ربع و امثال
آنها را گرفته پس از عمل مضاعف یا ثلثه یا اربعه امثال و غیرها کنند.

عمل دوم طریق تعیین نسبت ما بین دو مجسم مفروض متشابه.

یکی از اضلاع آنها را در روی خط مجسمات بفتحهٔ بوده و با پرگار متعارفی ضلع قرینهٔ آن را
از مجسم دیگر برداشته ملاحظه کنند که بر چه فتحه منطبق میگردد و بهر فتحه که انطباق یافت نسبت آن را

بفتحهٔ اوّلی بیخیند و اگر ضلع اوّل را منطبق بر فتحه نموده و ضلع قرینهٔ آن بفتحهٔ هیچ
عددی منطبق نگردد باید ضلع اوّل را بفتحهٔ دیگر برد تا ضلع ثانی نیز درست منطبق بعددی گردد.

عمل سیم در بیان ساختن و تقسیم خطی که بجهت اندازهٔ گلولهای توپ بکار میرود.

از تجربه میدانیم که گلولهٔ آهن هرگاه بصورتیکه سر ابهام قطر داشته باشد وزن آن چهار
لیور است (یوتر تیا یک گرانکی?) لهذا بسهولت موافق قانون ذیل اوزان مختلفهٔ گلولهای
متفاوت الحجمی را که از این فلز ساخته باشند تعیین توان نمود.

طول سر ابهام را بفتحهٔ مجسم چهارم برده و بعد از آنکه پرگار متناسبه را تغییر دهیم بسبب
ملاحظات فتحهای تمام اعداد را از یکی تا شصت چهار برداشته علی التوالی بر روی خطی مستقیم
که در ستاره یا در یکی از ساقین پرگار متناسبه نقل نموده بهر نقطه که منتهی شد اعداد
لایقه نوشته اند روی آنها وزن گلولها معیّن و معلوم گردد.

پس از آن برای تعیین کسور گیرو اگر از قبیل ربع و نصف و سه ربع و غیرها نظر گلولهٔ
یک لیوری را بفتحهٔ مجسم چهارم برده فتحهٔ مجسم اول را که قطر ربع کره اگر خواهد
بود و فتحهٔ مجسم دوم که نصف آن است و فتحهٔ مجسم سیم که سه ربع لیور است و غیرها را
بردارند.

و وقتیکه قطر گلولها معلوم شد اندازهٔ دهانهٔ توپیکه گلوله در آن میخورد نیز بسهولت
معیّن گردد زیرا که غالباً در سه خط (فدا اندارا?) جهت گلولهای بندک باد کیو قرار
داده تا بسهولت در آن داخل تواند شد و در توپهای کوچک نیز بهمین نسبت منظور میشود
قطر گلولها را با پرگار کروی که در آلات توپخانه شرح آن منظور است اندازه میگیرند.

عمل چهارم در بیان ساختن جسمی که مشابه و مماثل چندین جسم متشابه دیگر باشد

یکی از اضلاع آن جسمهای مفروضه را بفتحهٔ مجسمی برده و بفتحهٔ سایر مجسمات اضلاع
قرینهٔ آن را از سایر جسمها تطبیق نموده اعداد بر اکثر دست می آیند جمع کرده
فتحهٔ حاصل جمع آنها ضلع قرینهٔ مجسمی خواهد بود که مشابه و مساوی اجسام مفروضه است
مثلا فرض مینمائیم که ضلع مجسم اول را چون بفتحهٔ مجسم پنجم بریم اضلاع قرینهٔ آن یکی
بفتحهٔ هفتم و دیگری بفتحهٔ هشتم انطباق یابد پس عدد مذکوره یعنی ۵ و ۷ و ۸ را
جمع نموده حاصل جمع ۲۰ که منطبق بر فتحهٔ مجسم بیستم میشود.

عمل پنجم طرز ساختن مجسمی که مشابه و مساوی تفاضل دو مجسم متشابه غیر متساوی باشد

هر کدام از اضلاع یکی از آن دو جسم را که خواسته باشیم بفتحهٔ مجسمی برده ملاحظه کنیم ضلع
قرینهٔ آن از مجسم دیگر بکدام فتحه منطبق میشود عدد اقل را از اکثر نقصان نموده
فتحهٔ تفاضل ضلع قرینهٔ مجسم مطلوب خواهد بود — مثلا اگر ضلع مجسم بزرگتر را
بفتحهٔ پانزدهم برده و ضلع قرینهٔ آن از مجسم کوچک بفتحهٔ نهم انطباق یابد نه را
از پانزده نقصان نموده فتحهٔ تفاضل که منطبق بر مجسم ششم است ضلع مطلوب خواهد بود.

عمل ششم طرز تعیین حد وسط تناسب مابین دو خط مفروض

مثلا فرض میکنیم که یکی از دو خط شامل پنجاه و چهار و دیگری شامل بر شانزده جزو
از اجزای متساوی باشد پرگار متناسبه را باز کرده طول خط ۵۴ جزو را بفتحهٔ
مجسم ۵۴ برده فتحهٔ ۱۶ را بردارند که بزرگترین واسطه تناسب مطلوب است
و اگر این خط را که در مثال ۳۶ جزو از اجزای متساوی خواهد بود بفتحهٔ مذکوره
پنجاه چهارم انطباق یابد و مجدداً فتحهٔ ۱۶ را در اینحالت برداریم کوچکترین
واسطه نسبت مطلوب بدست آید که شامل بیست چهار جزو از اجزاء متساوی

خواهد بود و این چهار خط بر نسبت همان اعداد متناسب یعنی ۱۶ : ۲۴ : : ۳۶ : ۵۴
و اگر اجزای متساویهٔ آنها خیلی زیاد باشد نصف یا ثلث یا ربع دقیقه و غیره آنها را
گرفته عمل را بنحو مذکور انجام دهیم مثلاً اگر بخواهیم دو واسطهٔ نسبت مابین دو خطی
پیدا کنیم که یکی شامل ۳۲ و دیگری دارای ۲۵۶ جزو متساوی باشد ربع هر یک
از این دو خط را که هشت و ۶۴ هست اختیار نموده اولی یعنی عدد هشت را بفتحهٔ
مجسم هشتم برده فتحهٔ شصت چهارم را بر میداریم که شامل ۱۶ جزو متساوی و اول
واسطهٔ نسبت است.

پس از آن طول خط ۱۶ را بفتحهٔ مجسم هشتم برده فتحهٔ ۶۴ را که شامل ۳۲ جزو متساوی
خواهد بود برداریم و دو عدد دیگر بطریق مذکور حاصل میشوند ضرب در ۴ نموده
تا دو واسطهٔ نسبت مطلوب که ۶۴ و دیگری ۱۲۸ هست بدست آیند و این چهار
خط بنسبت اعداد ۳۲ و ۶۴ و ۱۲۸ و ۲۵۶ متناسب خواهند بود.

عمل هفتم طریق تعیین ضلع مکعبی که مساوی با متوازی السطوح مفروض باشد.

ما بین دو ضلع قاعدهٔ متوازی السطوح واسطهٔ تناسب پیدا نموده پس از آن ما بین این
عدد و ارتفاع متوازی السطوح واسطهٔ اول نسبی تعیین کنیم که ضلع مکعب
مطلوب خواهد بود مثلاً فرض کنیم دو ضلع قاعدهٔ متوازی السطوح ۲۴ و ۵۴
و ارتفاع آن ۳۶ هست حال مطلوب تعیین ضلع مکعبی است که از حیثیت مساحت
مساوی آن متوازی السطوح باشد خط ۵۴ را بفتحهٔ سطح پنجاه و چهارم برده فتحهٔ
بیست چهارم را که واسطهٔ نسبت است برداریم و چون آن را از روی خط اجزای
متساوی اندازه گیریم شامل ۳۶ جزو خواهد بود پس از آن ۳۶ را بفتحهٔ مجسم

سی و ششم برده فتحهٔ شصت چهارم را اخذ کنیم و چون آن را اندازه گیریم معلوم میشود
که تقریباً چهل و چهار جزو و نیم است و این فقط عبارت از ضلع مکعبی است که
مساوی متوازی السطوح مفروض است.

عمل هشتم در بیان ساختن و تقسیم مقیاسی که بجهت اندازه گرفتن پیپ و سایر ظروف شبیه آن که برای مایعات و مشروبات معمول است بکار میرود

ذوذ که در این موقع از آن گفتگو میکنیم ستاره‌ایست فلزی که منقسم بتقسیمات شده از
آن عدهٔ بنتهای پیپ معین میگردد. این ستاره را از ثقبهٔ وسط پیپ داخل
نموده بطوری که نوک آن بزاویه برخورد که از آن ثقبهٔ مذکور دورترین نقاط باشد چنانچه
مطابق شکل ۱۳ امتداد آن از خط آ ج که بصورت قطر واقع است دیده میشود و
چون ذوذ مذکور بدین طرز قرار گرفت از روی نقطهٔ تقسیم که در محاذات دهانهٔ
ثقبهٔ مذکوره واقع میشود عدهٔ بنتهای محتویه در پیپ معلوم گردد.

(ولی گاه که ثقبهٔ پیپ در وسط واقع نشده است باید در طرفین عمل را مجری نموده بعد
دو زاویهٔ مقابل را از دهانهٔ پیپ اندازه گرفته حاصل جمع را نصف کنند.)

طرز استعمال این مقیاس در تعیین وسعت پیپ از روی بسیار سهل و آسان است
مشروط بر آنکه تقسیمات ستارهٔ مذکوره موافق تحقیق و بر تجربه شده باشد.

و بجهت این عمل پیپ کوچکی میسازیم مشابه پیپهای مستعمله در مملکتی که مقیاس
مذکوره باید در پیپهای متشابهه بکار رود و فرض نمائیم آن پیپ کوچک دارای سطحی
که هشت پنت است قرار میدهیم (مقصود از پیپهای متشابهه آن است که قطر

تا عمره و طول و عمق و محل وقوع دهانهٔ آنها متشابه و متناسب باشند مثلا فرض میکنیم
که قطر هر یک از قاعدتین پیپ بیست ابهام و قطر مقطع محل ثقبه ۲۲ ابهام و طول داخلی
۱۳۰ ابهام باشد ظرفیت آن موافق اندازهٔ پاریس ۲۷ هفت سطحی خواهد بود و طول
قطر یکی از وسط ثقبه تا عمر شود ۱۲۵ ابهام و نه خط و نیم خواهد بود زیرا که مطابق شکل
۱۳ در مثلث آ ح د ضلع ح د ۱۵ ابهام و چون مربع آنها را جمع کنیم موافق شکل
عروس حاصل جمع آنها مساوی مربع قطر یا وتر زاویهٔ قائمه خواهد بود و تجزیه آن
مساوی مقیاس مذکور است و موافق همین قانون پیپی ابعاد آن ثلث ابعاد پیپ
سابق باشد ظرفیت آن یک سطحی یا هشت پنت است یعنی قطر هر یک از قاعدتین
ده ابهام و هشت خط و قطر وسط هفت ابهام و چهار خط و طول درونی ده
ابهام باشد در اینصورت قطر مذکور هشت ابهام و هفت خط است .

و پیپ دیگری که ابعاد آن نصف ابعاد سابق الذکر باشد ظرفیت آن یک پنت
خواهد بود یعنی اگر قطر هر یک از قاعدتین سه ابهام و چهار خط و قطر وسط سه
ابهام و هشت خط و طول درونی آن پنج ابهام باشد قطر یکه به محاذات وسط ثقبه
واقع شود چهار ابهام و سه خط و نیم طول خواهد داشت .

ستاره که طول آن سه چهار قدم باشد اختیار نموده و هر کدام از اندازه مسطوره را
که بخواهیم معین کنیم بکار برده مثلا اگر مقصود نشان نمودن سطحها باشد خطه
در وسط روسطان آن نشان میزنیم که فاصله آن از یکی از طرفین ان ستاره هشت
ابهام و هفت خط باشد و برای نشان نمودن یک سطحی آن اندازه را مضاعف کرده
و هشت سطحی نشان کنیم و چون آن اندازه را سه برابر نمائیم ۲۷ سطحی نشان کرده

چهار برابر

چهار برابر آن ۶۴ سطحی نشان میشود زیرا که نسبت ما بین اجسام متشابهه مثل نسبت
مکعبات اضلاع قرینهٔ آنها است .

و بعد از برای نشان نمودن سایر اعداد سطحها با پرکار متعارفی طول هشت ابهام و هفت
خط را گرفته بفتحهٔ مجسم اول بند پرکار متناسبه را بهمین حالت فتح نگاه داشته و فتحهٔ مجسم
دوم را برداشته بستاره مذکوره نقل کنند که بازای دو سطحی خواهد بود و بهمین نحو فتحهٔ
مجسم سیم که بر روی ستاره نقل شود طول قطری خواهد بود که بازای سه سطحی است و قس
علی هذا و بهمین نحو ستارهٔ مذکوره تقسیم بسطحها خواهد شد .

و بهمین سهولت در ستارهٔ مسطوره پنتها را نشان توان نمود مثلا نصف طولی
که بازای دو سطحی است جهت نشان کردن دو پنت بکار رفته و نصف طول سه سطحی
جهت نشان نمودن سه پنت و نصف قطر چهار سطحی بازای چهار پنت خواهد بود و قس علی هذا
اگر پرکار متناسبه بقدری عریض نباشد که اندازهٔ قطر یک سطحی در فتحهٔ مجسم اول بگنجد
قطر یک پنت را بان فتحه برده در روی ثبوت ستارهٔ مقیاس بعده که خواسته باشیم
پنتها را نشان نموده و چون اندازهٔ پنتها را مضاعف کنیم اقطار سطحها بهمان عده
حاصل خواهد شد مثلا اگر قطر شش پنت را دو برابر کنیم قطر شش سطحی بدست آمده و اگر
اندازهٔ هفت پنت را دو برابر کنیم اندازهٔ هفت سطحی بدست آید و قس علی هذا .

اگر اندازهٔ قطر یک پنت نیز بزرگتر از آن باشد که بفتحهٔ مجسم اول در آید نصف آن را منطبق
کرده فتحهٔ مجسم دوم را بردارند که مضاعف آن قطر دو پنت است و همین نوع فتحهٔ
مجسم سیم را برداشته و مضاعف نموده در ثبوت نقل و نشان کنند که قطر سه پنت خواهد بود و قس علی هذا
نشانهای دیگر در ثبوت از طرف عرض محکوک میشوند علامت سطحها است که از طرفی

تا طرف دیگر ممتد و اعداد هر یک ثبت شده است نشان تنها محض امتیاز باید کوکبی
باشند.

و جهت اینکه یک واحد برای اندازه گرفتن چندین نوع پیپ غیر متشابه بکار برده میتوان
در هر یک از سطوح بر حسب ابعاد و اندازهٔ اقطار تقسیمات مخصوصه که مناسب با
با انواع مختلفهٔ پیپهای معمولی در مملکت باشد نقش نمائیم و در انتهای هر یک
از سطوح طول ابعاد و اقطاری را که برای تقسیمات بکار رفته اند نقش نمایند مثلا
در انتهای سطحی که تقسیمات سابق الذکر شده باشد قطر قاعدهٔ پیپ که ۲۰ و قطر
وسط آن ۲۲ و طول آن را ۳۰ است نوشته یا محض اختصار مینویسند قطر متوسط
۲۲ طول ۳۰ و اگر جهت تقسیمات سطح دیگر ابعاد پیپی را بکار برده باشند که قطر
قاعدهٔ آن ۲۱ ابهام و قطر وسط ۲۳ و طول درونی ۲۷ ابهام و نیم باشد این
پیپ اگرچه کوتاه تر از اولی است ولی چون قطور تر از آن هست تقریبا ظرفیت همان
اندازه یعنی ۲۷ سطلی خواهد بود و قطر ثلثی آن ۲۶ ابهام است،

و اگر ابعاد پیپی تماما ثلث ما سبق باشد ظرفیت آن یک سطلی و قطر آن
هشت ابهام و هشت خط است که بتوسط آن بسهولت تقسیمات ذوذی را چنانچه
ذکر شد رسم میشود اگر در هر یک از سطوح ستاره تقسیمات نوشته شود
در ستارهٔ واحد چهار نوع ذوذ مختلف خواهیم داشت که بجهت اندازه گرفتن
چهار نوع پیپهای مختلف بکار میرود،

برای اندازه گرفتن هر پیپ باید نسبت قطر و طول آن را سنجیده و بر حسب موقع
ذوذیکه لایق آن است بکار برند. در تقسیمات ذوذ قطر که ذکر نمودیم بجای بکار

متناسبتر میتوان

متناسبتر میتوان جدول مجسمات را که در چند صفحه قبل ذکر شد بکار برد مثلا
در صورتیکه از روی حساب معلوم شود که قطر پیپ ۲۷ سطلی و ۲۶ ابهام است و
سایر اقطار پیپهائی که نسبت ما بین قطر متوسط آنها بطول پیپ مثل ۲۲ به ۲۷ و نیم
یا مختصرا مثل ۴ به ۵ و بعبارت کلی که باشند بدست آید مثلا فرض مینمائیم که مقصود
یافتن قطر پیپی به ظرفیت نه سطلی است در جدول مذکور عدد مجسم نهم یعنی ۵۲ و
عدد محاذی مجسم بیست هفتم یعنی ۷۵۰ را پیدا کرده تناسب ذیل را حل کنیم
۵۲ ۲۶ ۲۰ ۷۵۰ پس از حل این تناسب مقدار مجهول که ۱۸ است بدست آمده
و آن قطر نه سطلی است پس کلیةً نسبت ابعاد معمول در ساختن پیپهای هر مملکت
که بدست آورده اند موافق شکل عروس یا از روی تجربه ابتداءً قطر پیپی که شامل
عدهٔ معینی از سطل باشد بدست آورده و پس از آن بتوسط جدول مجسمات اقطار
تمام پیپهای متشابهه را معلوم توان نمود.

مبحث ششم در بیان ساختن ذوذهای دیگر و طرز استعمال آنها.

ذوذیکه مذکور داشتیم فقط برای اندازه گرفتن پیپهای متشابهه بکار میرود ولی ذوذهائیرا
که حال ذکر میکنیم برای تقدیر تمام اقسام اسطوانه اگرچه مشابه نباشند بکار توانند
برد و طریق ساختن آنها مبنی بر اینست که هر پیپ مساوی اسطوانه ایست
که ارتفاع آن مساوی طول درونی پیپ و قاعدهٔ آن مساوی دائرهٔ ایست که قطر آن
واسطهٔ نسبت عددی ما بین قطر قعر پیپ و قطر وسط که محل ثقب است باشد زیرا
اغلب ما بین دائرهٔ قاعده و دائرهٔ وسط اختلافی موجود است. بجهت ساختن
نوع اول از این قسم ذوذها باید اندازه را که میخواهند بکار برند معین نموده آنرا

بطرف منتظمی باشد مانند استوانهٔ مجوف بسنجیده و یک مقدار آب یا مایع دیگر موافق مقیاس مملکت در آن ریخته قطر و عمق ظرفیت آن مایع را تعیین کنند .

مثلا اگر دو ذرع مذکور را برای پادیر میدانند که بیست و نه کالیت چهل و هفت اصبع مکعب یا ۱۲ اصبع استوانه هست از روی حساب معلوم میگردد که استوانهٔ مجوف هرگاه سه ابهام و ۱۲ خط و ثلث قطر و همین قدر عمق داشته باشد ظرفیت آن یک پنت پادیر است و استوانه که ابعاد آن مضاعف یعنی ۶/۷ ابهام و ده خط و دو ثلث باشد ظرفیت آن یک سطل یا هشت پنت است زیرا که نسبت مجسمات متشابهه مثل نسبت مکعب اضلاع ترینهٔ آنها است پس موافق این فرض طول سه ابهام و ۱۲ خط و ثلث را بر روی یکی از سطوح ذرع نقل کنند و بر روی نقاط موافق شکل ۱۲۴ اعداد یک و ۲ و ۳ و ۴ و غیره نوشته هر یک از این تقسیمات را به چهار جزو یا بیشتر منقسم نمایند و این سطح که بطریق مذکور انقسام یافته موسوم بسطح اجزای متساوی و برای اندازه گرفتن طول پیپها بکار میرود .

و همین طریق در سطح دیگر ذرع قطرهای استوانه را که سه ابهام و ۱۲ خط و ثلث فرض مینمائیم نشان نموده پس از آن اقطار دوائر مضاعف و ثلثه و اربعه امثال آنرا بوفق یکی از قواعد که بجهت خط سطوح پرگار تناسب ذکر نمودیم رسم کنند .

سهل ترین و مختصرترین این قواعد اینست که موافق شکل پانزدهم مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه آ ب ت را که هر یک از ساقین آن سه ابهام و ۱۲ خط و ثلث باشد رسم نموده وتر زاویهٔ قائمه یعنی ب ت قطر دائرهٔ مضاعف است پس از آن ساق آ ت را از طرف ت بقدری که بجهت نشان کردن اقطار پیپها لازم است ممتد نموده وتر مذکور را از نقطهٔ آ بر روی خط آ د منطبق کرده در نقطه که منتهی شود رقم ۲ نوشته شود

پس از آن فاصلهٔ ت ج را بر روی خط آ د برده در نقطه که منتهی شود رقم ۳ نشان شود و همین قسم ت ۳ را بر روی آن خط نقل نموده در منتهی آن رقم ۴ نوشته شود و همین نحو تمام اقطار دیگر را که بخواهند نشان نمایند .

و چون بدقت ملاحظه کنیم معلوم میشود خط آ ۴ که قطر دائرهٔ اربعه امثال آ ت است مضاعف خط آ ج یا آ ب است زیرا که نسبت ما بین دائره ها مثل نسبت مربعات اقطار آنها است پس هرگاه آ ت را واحد فرض کنیم مربع آن نیز واحد و آ ۴ که دو فرض شود مربع آن ۴ خواهد بود .

برای بکار بردن این دو ذرع طرف اجزای متساوی را در طول خارجی پیپ منطبق نموده ضخامت جدران قاعدتین و چوب بندی و امثال آنها را نقصان نموده ما بقی طول درونی آن خواهد بود پس از آن طرف اقطار همان ذرع را منطبق بر قطر قاعدتین پیپ نموده و ملاحظه کنند که عدد طرفین متساویست یا نه و اگر اغلب ممکن است اختلافی در ما بین قطر دائرهٔ قاعدتین موجود باشد و در این صورت باید آنها را متساوی نموده یعنی حاصل جمع آنها را نصف کنند بعد از آن ذرع را عمودا از ثقبهٔ پیپ داخل کرده تا قطر بزرگ درونی مقطع وسط حاصل گردد آن را بقطر قاعده افزوده حاصل را نصف کنند تا قطر متوسط عددی بدست آید و چون حاصل را در طول درونی پیپ ضرب نمائیم عدهٔ کیلهای آن معین میگردد مثلا فرض مینمائیم طول درونی داخلی ام چهار و سه ربع باشد پس از آنکه دو ابهام از هر طرف طول خارجی کم کرده مثلا یک ابهام و نیم ضخامت قاعدتین و نیم ابهام ضخامت چوب بندی باشد فکر دائرهٔ قاعدتین را پانزده و قطر وسط را ۱۷ فرض میکنیم پانزده و هفده را جمع کرده دو حاصل جمع ۳۲ را نصف

نموده دو عدد آنرا در طول ۴ و ۳ ربع ضرب مینمائیم حاصل ضرب ۷۶ عدّهٔ پنتهای
محتویهٔ پیپ مفروض خواهد بود.

در تذکرهٔ قسم دوم از روی حساب معین مینمائیم که هر گاه قطر اسطوانه سه قدم و سه
ابهام و شش خط و ارتفاع آن نیز همین قدر باشد موافق اندازهٔ پادیری شامل چند پنت است
پس در روی ستاره طول سه قدم و سه ابهام و شش خط را اخذ نموده و آنرا منقسم به ده
جزو نموده هر یک از این اقسام قطر و ارتفاع اسطوانه است که ظرفیت یک پنت باشد
زیرا که نسبت ما بین مجسمات متشابهه مثل نسبت مکعب اضلاع قرینهٔ آنها است پس از آن
هر یک از این تقسیمات اخیره قطر و ارتفاع اسطوانه است که وسعت آن هزار یک پنت
باشد پس از موافق شکل ۱۴ این تقسیمات کوچک را تا یک طرف ستاره ممتد نموده پنج
بپنج رقم نویسند تا ذرع مقصود ساخته گردد و اگر مطلوب این باشد که این ذرع برای
اندازه گرفتن پیپهای بندرک بکار رود چهار پنجم باید طول آن باشد و برای بکار بردن
آن باید معین نمود که قطر قاعدتین و طول پیپ چند دفعه شامل اجزای صغار این مقیاس است
مقصود از طول پیپ طول داخلی آن است یعنی خط مستقیمی که ما بین سطح داخلی قاعدتین فرض
شود و مقصود از قطر قطری است که در طرف داخل قاعده فرض کرده اگر قطر قاعدتین متساوی
باشند یکی از آنها را با قطر مقطع وسط که از وسط تقبه فرض شود جمع نموده نصف حاصل
قطر متوسط پیپ است و اگر اقطار قاعدتین متساوی نباشند آنها را جمع نموده نصف
حاصل جمع موسوم بقطر متوسط قاعدتین است آنرا بقطر مقطع وسط افزوده نصف
حاصل جمع قطر متوسط پیپ است و چون قطر متوسط پیپ را مجذور نموده حاصل را در
طول داخلی ضرب نمایند عدّهٔ هزار یکهای پنت محتویه در پیپ بدست آید و چون از طرف

بیمن حاصل سه رقم

یمین حاصل سه رقم محو کنیم ما بقی پنتهای محتویه در پیپ خواهد بود. مثلا فرض
مینمائیم قطر هر یک از قاعدتین ۵۸ جزو از اجزای متساویهٔ ذرع مذکور باشد و قطر
وسط ۶۲ این دو عدد را جمع نموده نصف حاصل جمع ۱۲۰ قطر متوسط پیپ ۶۰ است
و چون آنرا مجذور کنیم حاصل ۳۶۰۰ خواهد بود طول درونی را ۸۰ جزو از اجزای
متساویهٔ مقیاس فرض کرده در ۳۶۰۰ ضرب نمایند حاصل ۲۸۸۰۰۰ و چون
سه رقم آخری این عدد را حذف نمائیم باقی که ۲۸۸ هست عدّهٔ پنتهای ظرف مذکور
خواهد بود مطابق اندازهٔ پادیری.

این قانون تقریبی در صورتیکه اختلاف بسیار جزئی ما بین دایرهٔ قاعدتین و دایرهٔ
وسط موجود باشد با نزدیک بتحقیق است (چنانچه اغلب پیپهای پادیری باین
طریق ساخته میشود) ولی در صورتیکه اختلاف مذکور بسیار زیاد (چنانچه در پیپهای
آنتورپ دیده میشود) و قطر وسط خیلی بزرگتر از قطر قاعدتین باشد اندازهٔ که موافق
قانون مذکور بدست می‌آید کمتر از واقع و برای نزدیک شدن بتحقیق اختلاف ما بین
قطر وسط و قطر قاعده را منقسم به هفت جزو کرده چهار جزو آنرا بقطر متوسط
قاعدتین بیفزایند مثلا اگر قطر قاعدتین ۵۰ جزو از اجزاء صغار و قطر وسط ۵۷
جزو باشد قطر متوسط پیپ ۵۴ جزو خواهد بود ما بقی عمل را بنحو سابق ختم کنند
در صورتیکه عدّهٔ پنتهای پیپ بحسب اندازهٔ پادیری از روی ذرع معلوم شد موافق
قانون ذیل میتوان معین نمود پیپ مذکور از روی سایر اندازه چه قدر است.

یک پنت آب شیرین باندازهٔ پادیری ۳۱ انس وزن دارد طرز در هر مملکتی که هستند
باشند باید کیل معمول آنرا وزن نموده از روی اربعهٔ متناسبه مسئله را حل کنند

مثلاً اگر وزن کیل معمولی آب مملکتی پنجاه انس باشد و بخواهیم بدانیم پیپی که شامل دویست
هشتاد و هشت پنت یا دیو است از روی کیل مزبور چه قدر ظرفیت دارد این
نوع تناسب ترتیب میدهیم ۵۰ : ۳۱ :: ۲۸۸ : x پس از حل تناسب ۱۷۸ کیل و
نیم بدست آید.

میتوان در روی یکی از سطوح ژوژ عدهٔ قدمها و ابهامها را رسم نموده و هر ابهام را
چهار قسمت کنند و بدین طریق واسطهٔ ژوژی که امتحاناً جهت تقریر پیپها بکار میرود حاصل
کرد و قدمها را بتوسط اعداد بزرگ و ابهامها را با اعداد کوچکتر نشان کنند.

پنت یا دیو چنانچه ذکر نمودیم ۶۱ ابهام اسطوانه است لهذا اگر حجم پیپی را به ابهام
اسطوانه تعبیر کنیم باید آنرا به ۶۱ قسمت نموده تا عدهٔ پنتها بدست آید و از روی
یک یا دو مثال ذیل این مطلب واضح گردد.

فرض میکنیم طول داخلی ۳۶ و قطر قاعدتین ۲۳ و قطر دایرهٔ وسط ۲۵ ابهام باشد
دو عدد قطرین را جمع نموده نصف حاصل جمع ۴۸ یعنی ۲۴ را مجذور کرده حاصل که
۵۷۶ هست در ۳۶ ضرب نموده حاصل ضرب ۲۰۷۳۶ ابهام اسطوانه خواهد
بود آنرا بر ۶۱ قسمت کرده خارج قسمت تقریباً ۳۳۹ پنت و سه ربع خواهد بود
اگر اندازه که برای طول و اقطار بکار برده میشوند ربع ابهام باشد حاصل اخیر را
بر ۳۹۰۴ قسمت کرده عدد پنتها بدست آید مثلاً فرض مینمائیم طول درونی ۳۵
ابهام و ربع و قطر قاعدتین ۲۳ ابهام و قطر وسط ۲۵ ابهام و نیم باشد و قطرها را
جمع نموده ۴۸ و نیم میشود نصف آن ۲۴ و ربع است محض سهولت عمل هم را تبدیل بربع
کرده حاصل ۹۷ ربع است مجذور آن ۹۴۰۹ ربع است از آن در ۱۴۱ ربع که

۱۴۱ ابهام

۳۵ ابهام دیگر ربع مبدل بآن شده و عبارت از طول درونی است ضرب کرده
حاصل ۱۳۲۶۶۶۹ خواهد بود آنرا به ۳۹۰۴ قسمت کرده تقریباً ۳۳۹ پنت
و سه ربع است.

طرز ساختن و استعمال ژوژ

موسیو سودکه معلم هایوتی و معلم انجمن علوم است ژوژ جدیدی اختراع نموده
و بجهت ما فرستاده است که بتوسط آن فقط بواسطهٔ عمل جمع ظرفیت تمام اقسام
پیپها را تعیین توان کرد و حال آنکه در سایر اقسام ژوژها که تا بحال اختراع شده اند
اجرای اعمال مبتنی بر ضرب و تقسیم است.

برای ساختن این ژوژ مطابق شکل هفدهم نقشهٔ هفتم یک قطعه چوب خدنگی که
مثل چوب کالیی (یا شمشاد) تقریباً بطول پنج قدم و بشکل متوازی السطوح قایم
الزاویه انتخاب کنیم که مقطع آن در هر طرف شش هشت خط و چهار سطح اطراف آن
بکلی متساوی باشند چنانچه تقریباً از روی شکل هفدهم معلوم میگردد.

در روی یکی از این سطوح اعدادی که جهت تقریر اقطار پیپها بکار میروند
در روی یکی از این سطوح اعدادی که جهت تقریر اقطار پیپها بکار میروند در
روی سطح دوم تقسیماتی که برای اندازه گرفتن طول آنها است رسم نموده در روی
سطح دوم تقسیماتی که برای اندازه گرفتن طول آنها است رسم نموده در روی
سطح سیم تقسیمات ظرفیت پیپها و بالاخره در سطح چهارم عدد سطحهای پنتهای
محتویه در آنها منقوش است و این تقسیمات بطریق ذیل مجری میشوند.

ابتدا سطح چهارم را ابهام به ابهام و هر ابهامی را به جزو متساوی قسمت کنند

این تقسیمات صغار که با رقام ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و غیرها نشان شده اند علامت
پلتهای هشت تقسیم یک سطحی است زیرا که هر سطحی هفت پلت است که در
کنار این سطح چهارم کلمات پلت و سطحی نوشته میشود تقسیم سه سطح دیگر چنانچه
ذیلاً ذکر میکنیم آنست که لگاریتم هست و تقسیمات سطح چهارم مقیاسی باید متصل باشد .

تقسیم سطح سیم که بجهت ظرفیت بکار میرود جهت وضع عددی در سطح سیوم مثلاً
برای نوشتن ۲۴۰ در جدول لگاریتم عدد ۲٫۳۸۰ یا عددی را که حتی الامکان نزدیک
بآن باشد تفحص نموده در مقابل ۲۵۱ یافت شود پس ۲۴۰ را از سطح سیم ثبت مقابل
۲۵۱ پلت سطح چهارم نوشته و بهمین نحو عمل نمایند .

چنانچه ذکر شد در بعضی حالات عددی را که نزدیکتر بمطلوب است باید اخذ نمود زیرا که
۲٫۳۸۰ فی الحقیقه در مقابل ۲۵۱ نیست بلکه ۲٫۳۹۹۶ که نزدیک بآن است
مقابل آن و نقطه در صورتیکه از سه رقم آخر لگاریتم قطع نظر کنیم چهار واحد کمتر است از آن
ولکن عوض اینکه در اجرای تقسیمات مذکوره حتی الامکان تحقیق و دقت لازمه منظور
شده باشد یک واحد بر رقم اول یا دوم لگاریتم افزوده و مثلاً بجای ۲۴۰ سیصد و
چهل را پیدا کرده در برابر آن ۲۵۱۲ دیده میشود یعنی باید لگاریتم ۲۴۰ را مقابل
۲۵۱ از تقسیم پلتها نوشته و در جزء پلت که منقسم بده شده باشد یعنی در
عشر آن اضافه کنند و در یکی از نظایر این سطح سیم کلمهٔ ظرفیت نوشته شود .

طریق تقسیم سطح دوم که برای تقدیر طول بکار میرود نظر باسطوانه شکلی که سه ابهام و
یازده خط و ثلث قطر و طول و عمق داشته باشد باندازهٔ پاردیس یک پلت ظرفیت آن است
لهذا اول جزء تقسیم سطح دوم بقدر طول باشد که آنرا در سطح مذکور باید ده دفعه مکرر کرده

دیگری از این تقسیمات

دیگری از این تقسیمات را در ستارهٔ جداگانه (علیحده) که مانند مقیاس بکار میرود منقسم بصد جزء کنند
بجهت نوشتن عددی در روی سطح دوم مثلاً عدد ۴۰ در جدول لگاریتم آنرا پیدا
کرده ما بین ۳۹ و ۴۰ یا فی الحقیقه عدد ۳۹۸۱ در برابر آن یافت شود لهذا عدد
۹۸ و ۹۸۱ را اخذ نموده جزء منقسم بده را در روی ستارهٔ کوچک صد قسمتی اندازه گرفته بعد
آنرا از نقطهٔ سیم تقسیم به بعد نقل کنند که ۳۰۰ یا ۳۰۰۰ خواهد بود همین قسم تمام تقسیمات
پنج پنج رسم نموده هر جزئی را به پنج قسمت کرده در یکطرف سطح مذکور کلمهٔ طول مرقوم دارند . .

تقسیم سطح اول که برای اندازه گرفتن اقطار بکار میرود — این سطح باید باندازهٔ قطر پیپی باشد
که ظرفیت آن باندازهٔ پاردیس یک پلت است لهذا چون طول آن سه ابهام و یازده خط و ثلث
است جزء اول سطح دوم نیز باید بهمین اندازه باشد و برای تقسیمات دیگرها تقسیمات سطح
دوم را بدان نقل کرده ولی بجای ۵ و ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ و ۲۵ وغیره مضاعف آنها یعنی ۱۰ و ۲۰ و ۳۰
و ۴۰ وغیرها را بنویسند و هر یک از این تقسیمات را منقسم به ۱۰ کنند و در یکطرف
سطح مذکور لفظ قطر مرقوم دارند .

طریق استعمال ذوزم مذکور

با سطح اول که سطح اقطار است قطر متوسط پیپ را اندازه گرفته و معین کنند که مطابق
چه قسمتی از اعداد و ۱۰ است و برای تقسیمات عشراتی را این اضافه کنند فرض میکنیم که قطر متوسط
۱۵۳٫۰۰ باشد بهمین نحو طول را نیز باسطح دوم که سطح طول است اندازه گرفته فرض
میکنیم ۹۲٫۸۵ باشد در لگاریتم مذکور راجع میکنیم ۱۵۳٫۰۰ ، ۹۲٫۸۵ ــــ ۲۴۵٫۸۵ و این حاصل جمع را در سطح
سیم ظرفیت پیدا کرده محاذی آن در سطح چهارم ۳۶ سطحی و دویست و هشتاد و هشت
پلت پاردیس یافت شود . — یک پلت آب شیرین را که باندازه مملکت وزن نموده

فرض میکنیم مطابق مارك ۵۰ أنس باشد ۱۳ أنس را کروند یك پنت بادیس است
در سطح چهارم سطحها تفحص نموده دیده میشود که محاذی ۲۳۹٫۴ سطح سیم مقیاس
است بعین طرز در سطح چهارم ۵۰ را پیدا کرده محاذی ۲۶۰٫۲ خواهد بود اول را
از دومی کم کنیم $\frac{260.2 - 239.4}{20.8}$ و از عدد ۲۴۵٫۸۵ که سابقا پیدا نموده بودیم ۲۰٫۸۰ کم
کنیم باقی ۲۲۵٫۰۵ خواهد بود بدینصورت $\frac{245.85 - 20.80}{225.05}$ و این عدد را چون در سطح
سیم مقیاس پیدا کنیم محاذی آن در سطح چهارم ۲۲ و ۲ پنت یا ۱۷۸ پنت مملکت
مفروضه بدست آید و قس علی هذا.

در بیان اوزان مختلفه شراب

کوچکترین پیمانهائیکه در پاریس جهت تقدیر شراب بکار میرود بواشون است که ظرفیت
آن تقریبا یک گیلاس متوسط است. دو بواشون نیم سطی است. شوپین دو سطی نیم
پنت دو شوپین و سابقا ذکر نمودیم که ظرفیت پنت چند ابهام است. کارت دو پنت
سطی هشت پنت پاریس است کادنو نه سطی نیم موئید ۱۸ سطی موئید ۳۶ سطی
نیم لک (دم) شامپیان ۲۴ سطی نیم لک اورلئان ۲۷ سطی نیم لک بوئن
۳۰ سطی بوشار انژو ۳۰ تا ۳۲ سطی و بوشار کبیر ۳۶ تا ۴۰ سطی موئید ماکن
۳۹ تا ۴۰ سطی است پیپ ۵۴ تا ۸۰ سطی پیپ کنیاک ۶۶ تا ۷۰ سطی بعضی پیمانهای
مستدیره یا اسطوانی دیگر نیز هست که برای تقدیر حبوبات و نمك و میوه جات و
امثال آنها بکار میرود لیطرن که در پاریس معمول است ۳۶ ابهام مکعب است
نصف و ربع آن نیز متداول است بواس ۱۶ لیطرن است نیوی نمك
۴ بواس است نفزتا باید صد لیبر باشد نیوی گندم ۳ بواس است سطی

چهار نیو یا دوازده

۶۴

چهار نیو یا دوازده بواس است موید ۱۲ سطی است یک موئید جو دو برابر موئید
گندم است نیوی زغال ۸ بواس است فاك یا فوا دو نیو موئید کچ ۴۸ فاك
نهر فالی ده بواس است تمام اندازه‌های مذکوره باید از روی نقشه و نمونه که در اداره
مخصوص است منتشر شده نشان صحت دیوانی داشته باشد.

مبحث هفتم در بیان استعمال اخذ معادن

عمل اول — در صورتیکه قطر یکی از گلوله‌های شش فلز مذکور را در دست
داشته باشیم مقصود یافتن قطر گلوله‌ایست از سایر آن فلزات که بهمان
وزن باشند.

قطر مفروض را با پرکار متعادل فی الاندازه گرفته (شکل ۱۸) بفتحه نقاطی برند
که نشان فلز گلوله در آنها منقوش است. پرکار متناسب را بدون تغییر بهمان
فتحه نگاه داشته فتحه نقاطی را که نشان گلوله مقصود دارد بر داشته قطر آن خواهد
بود مثلا فرض میکنیم اب قطر گلوله آهنی باشد که دارای وزن معینی است
آن را بفتحه نقاط [illegible] که نشانه سرب است برده پس از آن فتحه نقاط [illegible] که نشان
آهن است گرفته طول [illegible] حاصل خواهد شد و آن قطر گلوله آهنی است که
وزنا مساوی گلوله مفروضه سربی باشد و قس علی هذا.

اگر بجای گلوله اجسام متشابه دیگری باشد که دارای چند سطحند همین عمل را در
اضلاع قرینه مجری داشته تا علی التوالی طول و عرض و عمق اجسامی که مقصود ساختن
آنهاست بدست آید.. عمل دوم — در تعیین نسبت ما بین شش فلز منحصره
بر حسب وزن — مثلا هرگاه بخواهیم بدانیم نسبت ما بین دو جسم متشابهی که حجما

متساوی ولی وزناً مختلف داز هر دو فلز مشهور ساخته شده باشند چه

چیز است مطابق قانون ذیل عمل میکنیم.

در روی خط فلزات فاصلهٔ مرکز کولا را تا نقطهٔ که نشان فلز سبکتر در آنجا منقوش است با پرکار متعارفی برداشته و آنرا بفتحهٔ هر عدد یکه خواسته باشیم می بریم پرکار متناسبه را به همین حالت نگاه داشته و با پرکار متعارفی فاصلهٔ مرکز کولا تا نقطهٔ که نشان فلز سنگین تر است اخذ نموده و ملاحظه کنیم که در کدام فتحه منطبق میشود دو عددی که از عمل مذکور بدست می آید دلالت بر نسبت دو جسم کوره هندسی نمود. مثلاً فرض میکنیم مقصود تعیین نسبت بین دو شمش نقره و طلا است که متشابه و حجماً متساوی و لکن وزن آنها مختلف است چون نقره سبکتر از طلا است فاصلهٔ مرکز کولا تا نقطهٔ د را اندازه گرفته آنرا بفتحهٔ مجسم پنجاه می بریم پس از آن فاصلهٔ همان مرکز را تا نقطهٔ ٥ گرفته و منطبق بر فتحات پرکار نموده تقریباً بر فتحهٔ مجسم بیست و هفتم منطبق گردد پس معلوم میشود که نسبت وزن طلا به نقره مثل پنجاه به بیست و هفت و سه یا مثل نسبت ۱۰۰ به ۵۳ و ثلث است یعنی اگر شمش طلا صد مثقال وزن داشته باشد شمش نقره ۵۴ مثقال و ثلث خواهد بود و همین قسم در سایر فلزات عمل نموده بهمان نسبیکه امتحان آنها از روی آتیه معلوم میشود خواهند بود و قس علی هذا چنانچه اگر شمش سرب شصت نیم وزن داشته باشد نقره پنجاه و چهار و مس چهل و هفت و آهن چهل و دو و عشر و قلع سی و پنج خواهد بود.

عمل سیم — در صورتیکه جسمی یکی از فلزات مذکوره داشته باشیم مقصود آن است که چه قدر از سایر فلزات لازم است تا جسم دیگری شبیه و مساوی با آن ساخته شود

مثلاً شمش قلعی معینی در دست داریم و میخواهیم شمش دیگری از نقره بهمان حجم و شبیه بآن ساخته شود اولاً شمش قلعی را کشیده فرض میکنیم ۴۶ لیور شد در روی خط فلزات فاصلهٔ مرکز کولا تا نقطهٔ د را که نشان نقره است و شمش دوم باید از آن ساخته شود اخذ نموده و این طول را بفتحهٔ مجسم سی و ششم که وزن مفروض شمش قلعی است برده و در روی همان خط فلزات فاصلهٔ مرکز تا نقطهٔ ه که علامت قلعی است گرفته منطبق بر فتحات پرکار متناسبه کنیم ملاحظه شود که تقریباً بفتحهٔ پنجاهم منطبق میشود پس معلوم میگردد که تقریباً جهت ساختن شمش مطلوب پنجاه لیور و ربع نقره لازم است.

امتحان این عمل از روی حساب موافق قانون ذیل است اوزان فلزات مذکوره را در وزن یک قدم مکعب یکدیگر ضرب نموده مثلاً ۷۲۷ لیور و ۱۲ اُنس را که وزن یک قدم مکعب نقره است ۳۶ لیور که وزن شمش قلعی مذکور است ضرب نموده و ۵۱۶ لیور و دو اُنس را که وزن یک قدم قلعی است در ۵۰ لیور و ربع که وزن شمش نقره است ضرب نموده دو حاصل ضرب مذکور باید تقریباً متساوی باشند.

عمل چهارم — در صورتیکه اقطار یا اضلاع دو جسم مشابه فلزات مختلفه معلوم باشد مقصود یافتن نسبت ما بین اوزان آنها است. — فرض میکنیم خطهٔ ف مطابق شکل ۱۹ اقطر کلولهٔ قلعی و قطر کلولهٔ نقره ن باشد مقصود یافتن نسبت ما بین وزن آن دو کلوله است قطرهٔ ف را برداشته بفتحهٔ نقاط که نشان فلز قلعی است برده فتحهٔ نقاط را که علامت کلولهٔ دیگر است برداشته با قطرهٔ ن بسنجند اگر مساوی با آن باشد وزن دو کلوله نیز متساوی است و اگر قطر کلوله نقره کوچکتر از فتحهٔ نقاط و مثلاً باندازهٔ باشد دلیل بر آن است که وزن کلولهٔ نقره

کمتر از وزن کلوله قلعیست در جهت شناختن کم بود آن در روی خط مجسمات دو قطر آ و
آ ز را بهم سنجیده یعنی فتحه نقاط ح مذکور را که دو آ است بفتحه مجسمی نیم مثلا بفتحه شصتم و
ملاحظه کنیم که قطر ه ز بر کدام فتحه دیگر منطبق میشود مثلا فرض میکنیم بفتحه مجسم بیستم انطباق
یافت پس معلوم میشود کلوله نقره که قطر آن ه ز است وزنا ثلث کلوله قلعیست که قطر آن آ ه است

عمل پنجم — در صورتیکه وزن و قطر کلوله یا ضلع مجسم دیگری از نشر فلز مذکور معلوم باشد
مقصود یافتن قطر یا ضلع ترپیچم شابه دیگری است از نوع فلز دیگر که دارای وزن مفروض
باشد. فرض میکنیم خط مستقیم م ه (شکل ۲) قطر کلوله مسی باشد که وزن آن ده لیور است
و مقصود تعیین قطر کلوله طلائی است که وزن آن ۱۵ لیور باشد ابتداء بتوسط خط
فلزات قطر کلوله طلائی که وزنا مساوی کلوله مسی باشد تعیین نموده پس از آن بتوسط خط
مجسمات از این ملک کنند برای این کار قطر م ه را بفتحه نقاط ۱۰ که نشان مس است بدهد و فتحه نقاط
۱۵ یعنی طلا را بر داشته قطر کلوله طلای ده لیوری که عبارت از ف پ است بدست آمده
آنرا بفتحه مجسم دهم بدهند پس از آن فتحه ۱۵ را بر داشته و این فتحه که مثلا ف ر است قطر کلوله
طلائی خواهد بود که وزن آن چنانچه سوال شده بعده ۱۵ لیور است .

طریق دیگر العمل این جدول از روی لوحه ایست که مواد مختلفه را در جدول بیست یا ده خلیه
نماید در هر جدول دیگر ارقام وزن هر یک مکعب لیور و انس رمادی (متیر) از رقم هسته ایکیت
قدم مکعب است و هر گاه بخواهیم وزن یک ایما مکعب انجام را بیابند فوق مکعب لیور نمره
رجب انی ده کرده جبه خرله بو شده خواستیم وزن یکعدد مکعب طلا را بیابیم در جدول کهیم از نوشته بود
۱۳۲۶
برابر سعید سیشی ۴ انس یکایما مکعب طلا میشود ۱۲ انس ۲ گرو ۵۲ حبه هر گاه یکعدد مکعب
وزن آن باشد وزن از مکعب لیور هیئ ۷۲۰ لیور ۱۲ انس دیگر ایما مکعب نقره میشود ۶ انس و ۵ گرو
و ۲۸ حبه و بکذار در باره ما مواد هر ره لعبدالله منجم ۱۳۲۴

۶۹

بر لوحه ذیل وزن مواد مختلفه را که یکقدم و یک ثلث بها مکعب آورده ایم

	وزن مخصوص قدم اسطوره و		وزن ابهام مجسمات مکعب انس و گرو و حبه		
جدول مواد مختلفه	جدول لیور	جدول انس	جدول انس	جدول گرو	جدول حبه
طلا	۱۳۲۶	۴	۱۲	۲	۵۲
ذیبق	۹۴۶	۱۰	۸	۶	۸
سرب	۸۰۳	۲	۷	۳	۳۰
نقره	۷۲۰	۱۲	۶	۵	۲۸
مس	۶۲۷	۱۲	۵	۶	۳۸
آهن	۵۵۸	۰۰	۵	۱	۲۴
قلعی	۵۱۶	۲	۴	۶	۱۷
سفید مرمر	۱۸۸	۱۲	۱	۶	۰۰
سنگ حجاری	۱۳۹	۰	۱	۲	۲۴
گچ	۸۵	۰۰	۰	۵	۶
سنگلوح	۱۵۰	۰	۱	۷	۱۲
سفال	۱۲۷	۰	۱	۰	۱۸
آب رودخانه	۶۹	۱۲	۰	۵	۱۲
آب دریا	۷۰	۱۰	۰	۶	۰۰
شراب (از انگور)	۶۸	۶	۰	۵	۵
موم	۶۶	۴	۰	۴	۶۵
روغن زیتون	۴۳	۴	۰۰	۴	۴۳

برای تقدیم حضور مرحمت ظهور مرکز دایره اجلال محیط نقطه اجلال پرکار
اشکال مفاخر مهندس سطوح مآثر جناب مستطاب اجل امجد اکرم آقای
میرزا سید عبدالله خان مستوفی دام اجلاله العالی بقلم این فقیر منزوی
زاویه نادانی و محاط دوایر سرگردانی نقطه بیمقدار ذره غیر قابل شمار مصداق
بی نصیبی اسدالله منجم هزارجریبی استنساخ این نسخه بدیعه اتفاق افتاد
در عید اضحی سال هزار و سیصد و بیست و چهار هجری ۱۳۲۴ در دار الخلافه طهران
حفت بالامن و الامان بتأیید الملک المنان الی آخر الدوران . .

الضابع القاصد فی شرح الفوائد شرح
اشکیات است و نیز وجهی دیگر دارد

محمد الحسینی جلال الدین الطهرانی

الفوائد البهائية

للعلامة عماد الدين خوام البغدادي

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

اما المقدمة ففي حقيقة الحساب والعدد واقسامه وخواصه وفي الواحد والوحدة
اقول ان الحساب علم يعلم به المجهولات العددية وموضوعه العدد وهو جماعة احاد
وينقسم الى قسمين هما الزوج والفرد والزوج كل عدد ينقسم بمتساويين والفرد
ما لا ينقسم بمتساويين والزوج اقسام لانه ان قبل التنصيف الى الواحد كالثمانية
سمي زوج الزوج وان قبل ذلك لكنه ينصف اكثر من مرة واحدة سمي زوج الزوج
والفرد وان ينصف مرة واحدة فقط سمي زوج الفرد وخواص زوج الزوج انه لا يكون
له كسر سميه فرد كالثلث والخمس وغيرها وانه لا يخرج في كسوره التي يصح منه عدد فرد
فلا يكون ربعه مثلا خمسة ولا يكون غيرها من الافراد والفرد ان عده فرد سمي مركبا
كالتسعة التي يعدها الثلثة والا سمي اصم واولا كالاحد عشر والواحد ليس من العدد
ويقال بالتشكيك على معان فيراد به ههنا ما لا ينقسم بالفعل ولا بالقوة وقد
يكون دخوله في العدد دخول الجزء المقوم كالواحد بالقياس الى الثلاثة وقد
يكون دخوله دخول اللازم لان كل عدد يقال له واحد بل كل موجود واما الوحدة
فهو الشيء الذي به يقال على الشيء انه واحد ولان فيشاغر من كلام في الواحد والوحدة

فصل اصول الحساب ثلثة التقريب والقسمة والتسمية فالتقريب تضعيف احد العددين

الفوائد البهائية

للعلامة عماد الدين خوام البغدادي

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

اما المقدمة ففي حقيقة الحساب والعدد واقسامه وخواصه وفي الواحد والوحدة
اقول ان الحساب علم يعلم به المجهولات العددية وموضوعه العدد وهو جماعة آحاد
وينقسم الى قسمين هما الزوج والفرد والزوج كل عدد ينقسم بمتساويين والفرد
ما لا ينقسم بمتساويين والزوج اقسام لانه ان قبل التنصيف الى الواحد كالثمانية
سمي زوج الزوج وان قبل ذلك لكنه ينصف اكثر من مرة واحدة سمي زوج الزوج
والفرد وان ينصف مرة واحدة فقط سمي زوج الفرد ومن خواص زوج الزوج انه لا يكون
له كسر سميه فرد كالثلث والخمس وغيرهما وانه لا يخرج في كسوره التي يعد منه عدد فرد
فلا يكون ربعه مثلا خمسة ولا يكون غيرها من الافراد والفرد ان عده فرد سمي مركبا
كالتسعة التي يعدها الثلثة والا سمي اصم واولا كالاحد عشر والواحد ليس من العدد
ويقال بالتشكيك على معان ويراد به ههنا ما لا ينقسم بالفعل ولا بالقوة وقد
يكون دخوله في العدد دخول الجزء المقوم كالواحد بالقياس الى الثلاثة وقد
يكون دخوله دخول اللازم لان كل عدد يقال له واحد بل كل موجود واما الوحدة
فهو الشيء الذي به يقال على الشيء انه واحد ولارنيثاغورس كلام في الواحد والوحدة

من حيث انها ذاتية او عرضية وترتبها الوحدة قبل الدهر وبعده ومعه وقبل
الزمان ومع الزمان الى غير ذلك مما يخرج عن علم الحساب ثم العدد يبتدئ من الواحد
اذ هو اصله لان كل عدد دفع منه الواحد فانه يرجع الى الاقل منه قدمه طبيعية
ويظهر لك هذا المعنى اذا جدولت الاعداد المنظومة نظما طبيعيا وقد جعل بعض محققي
المتعالميين هذا المعنى مرقاة الى المعرفة بالصانع وبصدور الكثرة عن وحدته الحقيقية
ومن خواص العدد قبوله قبوله للزيادة بغير نهاية ومن خواصه انه نصف مجموع حاشيتين
متقابلتين من حواشيه.

فصل ومن اقسام العدد التام وهو الذي اجزاؤه مثله كالستة فانها يصح لها من الكسور
التي هي النصف والثلث والسدس ومنه العدد الزائد وهو ما اجزاؤه اكثر منه كاثني عشر
فان لها نصفا وثلثا وربعا وسدسا ونصف سدس ومجموع هذه الاجزاء اكثر منها ومنه
العدد الناقص وهو ما اجزاؤه اقل منه كالثمانية والاربعة وغيرهما والعدد الاصم
يقال بالاشتراك على ما لا يوجد له كسر من الكسور التسعة مثل احد عشر وثلثة عشر وسبعة
عشر ويقال ايضا على ما لا يكون مجذورا والعدد المجذور وهو المتولد من ضرب عدد في مثله
والمضروب في نفسه يسمى جذرا والخارج بالضرب يسمى مالا ومربعا ومجذورا ومضروب المال
في جذره يسمى كعبا كالثمانية المتولدة من ضرب الاربعة التي هي المال في جذره الذي هو
الاثنان ومال المال مضروب الكعب في الجذر او مضروب المال في نفسه والعددان المتحابان
هما اللذان اجزاء كل منهما مساوية لجملة الآخر مثل مائتين وعشرين ومائتين واربعة وثمانين ..

فصل اصول الحساب ثلثة الضرب والقسمة والنسبة فالضرب تضعيف احد العددين

بعدد احاد الآخر يكون الكسر لا يضاعف بالضرب فمثل تعريف الضرب بالتضعيف والتعريف الشامل لضرب الصحاح وضرب الكسور هو انه طلب عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة الواحد الى المضروب الآخر والضرب قسمان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسر والاول قسمان ضرب الاعداد المفردة وضرب الاعداد المركبة والعدد المفرد هو الذي يكون من مرتبة واحدة مثل عشرين وثلثمائة والمركب ما كان من مرتبتين فصاعدا مثل خمسة عشر ومراتب العدد غير متناهية واصولها ثلثة الاحاد وهي من واحد الى تسعة والعشرات وهي من عشرة الى تسعين والمآت وهي من مائة الى تسعمائة واما آحاد الالوف وعشراتها ومآتها وما بعد ذلك فاذا اسقطت منها الفاظ الالوف انحلت الى الثلاثة المذكورة واول كل مرتبة يسمى عقدا وآخر كل مرتبة وهو تسعة عقود واسماء العدد اثنا عشر الواحد والاثنان الى العشرة ثم المائة والالف .

٢ **المقالة الاولى** الواحد لا تاثير له في الضرب اثنان في اثنين اربعة وفي ثلاثة ستة وفي اربعة ثمانية وفي خمسة عشرة وفي ستة اثنا عشر وفي سبعة اربعة عشر وفي ثمانية ستة عشر وفي تسعة ثمانية عشر وثلثة في ثلثة تسعة وفي اربعة اثنا عشر وفي خمسة خمسة عشر وفي ستة ثمانية عشر وفي سبعة احد وعشرون وفي ثمانية اربعة وعشرون وفي تسعة سبعة وعشرون اربعة في اربعة ستة عشر وفي خمسة عشرون وفي ستة اربعة وعشرون وفي سبعة ثمانية وعشرون وفي ثمانية اثنان وثلثون وفي تسعة ستة وثلثون وخمسة في خمسة خمسة وعشرون وفي ستة ثلثون وفي سبعة خمسة وثلثون وفي ثمانية اربعون وفي تسعة خمسة واربعون وستة في ستة ستة وثلثون

وفي سبعة اثنان واربعون

وفي سبعة اثنان واربعون وفي ثمانية ثمانية واربعون وفي تسعة اربعة وخمسون وسبعة في سبعة تسعة واربعون وفي ثمانية ستة وخمسون وفي تسعة ثلثة وستون وثمانية في ثمانية اربعة وستون وفي تسعة اثنان وسبعون وتسعة في تسعة احد وثمانون فهذا ضرب الاحاد في الاحاد من اتقنه حفظا سهل عليه الضرب لان عقود الاعداد كلها آحاد وسياتي بيان ذلك .

واما الاحاد في العشرات فطريقه ان يرد العشرات الى عقودها ونضرب الاحاد في تلك العقود ثم تاخذ لكل واحد عشرة وكذلك نعمل في ضرب الاحاد في المآت الا انك تاخذ لكل واحد مائة وفي ضرب الاحاد في الالوف لكل واحد الفا واما العشرات في العشرات فانك تاخذ لكل واحد مائة وفي ضرب العشرات في المآت تاخذ لكل واحد الفا وفي ضرب العشرات في الالوف تاخذ لكل واحد عشرة الاف وكذلك المآت في المآت وضرب المائة في الالوف تاخذ لكل واحد مائة الف وفي الالوف في الالوف لكل واحد الف الف فكل ذلك يغني عن مثال يوضحه فان كان احد المضروبين او كلاهما من غير هذه المراتب القيت ما يكون من الفاظ الالوف وضربت بعد ذلك احدهما في الآخر كما مر وتزيد عليه ما القيته ويكون الحاصل جوابا مثاله خمسون الفا في ستمائة الف القيت الفاظ الالوف ثلثة وضربت الخمسين في الستمائة ثلثون الفا لان العشرات في المآت الوف واذا زيد عليه الفاظ الالوف صار ثلثين الف الف الف الف وهو الجواب وعليه القياس .

واما ضرب الاعداد المركبة بعضها في بعض فطريقه ان تحلل مفردات كل واحد من المضروبين وتضرب كل مفرد من احدهما في جميع مفردات الآخر وتجمع الجملة فان كبر عليك اثبت

حاصل الضرب مرتبا كل جنس تحت جنسه وبعد فراغك من الضرب تبتدئ بالتكميل من آخر

	١	٢	٥	
	١	٢	٥	١
	٤	٨	٢/٠	٤
	٥	١/٠	٢/٥	٥
١٨	١	٢	٥	

الجداول وترفع كل جنس الى جنسه وتثبت ما يحصل منه تحته وتفصل بينهما بخط فيكون ما تحت الجداول هو الجواب.

فصل في اختصار المركب اذا اردت ضرب ما بين العشرة والعشرين بعضه في بعض زدت احاد احدهما على جميع الآخر واخذت لكل واحد عشرة وزدت عليه مضروب الاحاد في الاحاد مثاله اذا قيل ستة عشر في سبعة عشر زدت الستة على سبعة عشر او السبعة على ستة عشر واخذت لكل واحد عشرة يكون مائتين وثلثين تزيد عليه مضروب الاحاد في الآحاد وهو اثنان واربعون يبلغ الجواب فان قيل ثلاثة عشر في اربعة وعشرين ضربت آحاد الاقل وهو ثلثة في عقود عشرات الاكثر وهي اثنان يكن ستة تزيدها على الاكثر وتاخذ لكل واحد عشرة يكن ثلثمائة فتزيد عليها مضروب الآحاد في الآحاد يبلغ الجواب وكذلك العمل في كل ما كان المضروب فيما بين العشرة والعشرين والمضروب فيه فيما بين العشرين والمائة.

فصل فاذا قيل اربعة وعشرون في ثمانية وعشرين زدت آحاد احدهما على جميع الآخر يكون اثنين وثلثين تضرب ذلك في عقود العشرين وتاخذ لكل واحد عشرة يكن ستمائة واربعين يزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد وهو اثنان وثلثون يكن الحاصل جوابا وهذا مستمر في كل متساوي العشرات فان قيل اربعة وعشرون في خمسة وثلاثين ضربت عقود العشرين في خمسة وثلاثين يكن سبعين تزيد عليه مضروب الاديه في عقود الثلاثين يكن اثنين وثمانين تاخذ لكل واحد عشرة وتزيد عليه مضروب الآحاد وهو عشرون يكن المبلغ جوابا وكذلك يعمل فيما اختلف عشراته اذا قيل ستة وثلاثون في اربعة

٦	٥	٤	٣	٢	١
١	٤	١			
	٠	٥			
	٢	٢	٢	٥	٥
		٨			
		٥			
١	٨	١	٢	٥	٠

قاعدة في نسبة احد المضروبين الى عقد اعلى

واربعين جمعتهما واخذت نصف المجمع وضربته في نفسه يكن الفا وستمائة القيت من ذلك مضروب نصف الفضل بينهما في نفسه اعني ستة عشر ويكون الباقي جوابا وكذلك تصنع في كل عددين نصف مجموعهما عدد منطق فان سهلت نسبة احد المضروبين الى عقد اعلى منه اخذت بتلك النسبة من المضروب الآخر واخذت لكل واحد من الحاصل مثل ذلك العقد يكن المبلغ جوابا مثاله خمسة وعشرون في ستة وثلاثين المضروب ربع المائة فتاخذ ربع المضروب فيه يكون تسعة تاخذ لكل واحد مائة لان المنسوب اليه مائة فيصير جوابا فان قيل خمسون في ستة وسبعين اخذت نصف المضروب فيه واعطيت كل واحد مائة لان المضروب هو نصف المائة فان قيل ثمانية واربعون في خمسة وسبعين اخذت نصف المضروب فيه بعه واعطيت كل واحد مائة لان المضروب فيه هو ثلاثة ارباع المائة فان قيل خمسة في اربعة وعشرين اخذت نصف المضروب فيه وجعلته عشرات لان المضروب هو نصف العشرة وكذا لو قيل مائتان وخمسون في عدد آخر اخذت ربعه واعطيت كل واحدة الفا لان للمضروب ربع الالف وعليه قياس البواقي فان كان بعض احدهما ينتسب الى عقد والبعض الباقي الى عقد آخر اخذت من المضروب فيه بقدر تينك النسبتين وجملته كما اذا قيل مائتان وخمسة وسبعون في اثنى عشر مثلا فمائتان وخمسون ربع الالف فعنها عن الاثنى عشر ثلاثة آلاف ويبقى خمسة وعشرون وهي ربع المائة وعنها ثلثة مائة فيكون الجواب ثلاثة آلاف وثلثمائة وكما اتفق في سبعة وثلاثين فانها مركبة من ثلث المائة وثلث العشرة وثلث الواحد فاي عدد ضرب فيها اخذ ثلثه مآت وثلثه عشرات وثلثه آحاد او يكون الجملة جوابا فان احتجت في النسبة الى زيادة او نقصان فعلت وزدت على المبلغ

او نقصت منه بحسب عملك فما بلغ او بقي فهو الجواب كما اذا اردت ان تضرب ثمانية اربعين في عدد آخر فانك تجبرها باثنين ليصير نصف المائة وتعمل عملك ويلقى من المبلغ مضروب الاثنين المزيدين في ذلك العدد وكذا لو اردت ضرب ستة وعشرين في عدد نقصت منه واحدا ونسبت على المبلغ مضروب الواحد المنقوص في ذلك العدد يكون ذلك جوابا فان سهلت قسمة احدها على عقد ابتدء منه ضربت ما خرج بالقسمة في المضروب الآخر واخذت لكل واحد العقد المقسوم عليه كما اذا اردت ان تضرب مائة وخمسين في اربعة وعشرين فانك تقسم المضروب على المائة يحصل واحد ونصف فاذا ضربت ذلك في المضروب فيه خرج ستة وثلاثون اخذت لكل واحد من المبلغ مائة كان الجواب ثلاثة آلاف وستمائة ولو اردت ضرب مائتين وخمسة وعشرين في اثني عشر فالمضروب عقدان وربع وذلك في اثني عشر سبعة وعشرون ومنها الفان وسبعمائة ولو احتجت الى زيادة او نقصان ليسهل القسمة فعلت ذلك وزدت على المبلغ او نقصت منه بحسب عملك فما بلغ او بقي كان جوابا.

فصل فان نسبت كل واحد من المضروبين الى عقد اعلى منه او قسمته على عقد ادنى منه او نسبت احدهما وقسمت الآخر وضربت ما كان من احدهما فيما كان من الآخر وضربت ما كان من احدهما فيما كان من الآخر واخذت لكل واحد على مضروب العقد الذي قسمنا عليه المضروب او نسبته اليه في العقد الذي قسمت عليه المضروب فيه او نسبته اليه كان المبلغ جوابا مثاله خمسون في مائتين وخمسين فبالقسمة مقسوم الاول على عشرة خمسة ومقسوم الثاني على مائة اثنان ونصف ومضروبهما اثنا عشر ونصف يؤخذ لكل واحد مضروب العشرة في المائة يعني الفا فبالنسبة فالاول نصف المائة والثاني

قاعدة في قسمة احد المضروبين على عقد ادنى

نسبة كل المضروبين الى عقد اعلى او قسمة كل المضروبين على عقد اعلى

ربع الالف ومضروبيهما

ربع الالف ومضروبهما ثمن وللواحد مضروب المائة في الالف الذي نسبت المضروبين اليها فالثمن اثنا عشر الفا وخمسمائة وبالقسمة والنسبة مقسوم احدهما على مائة اثنان ونصف ونسبة الآخر اليها بنصف ومضروب احدهما في الآخر واحد وربع فاخذ واحد عشرة آلاف يكن كالجواب الاول وعليه القياس.

فصل وقد يسهل الضرب احيانا بان تربع احد المضروبين وتضرب الحاصل في نسبة المضروب الآخر الى الذي ربعته وهذا آخر ما نذكره في ضرب الصحاح.

الميزان مقدار يعرف به خطاء الضرب من صحته وقد جرت العادة في الوزن بالتسعة وبالاحد عشر وان خالف احدهما الآخر تيقنا الغلط وكيفية الوزن بالتسعة ان يلقى من عقود كل واحد من المضروبين تسعة ابدا فما بقي من احدهما يضرب فيما بقي من الآخر ويلقى من الحاصل او عقوده تسعة ابدا فما بقي فهو الميزان يقابل به ما بقي من عقود الحاصل بالضرب اذا القي منها تسعة تسعة فان تخالفا فالحساب غلط واما الاحد عشر فانك تلقيها من نفس المضروب والمضروب فيه والحاصل من الضرب لا من العقود وباقي العمل كما عرفت ويجوز الوزن بغيرها من الاعداد لكنك تعمل به كما تعمل بالاحد عشر.

باب الكسور الكسور غير متناهية لانقسام كل كسر الى ما انقسم اليه الواحد وهي قسمان منطقة واصمة فالمنطقة هي الكسور التسعة المشهورة وما يتركب منها بالاضافة والتكرير والاصمة ما لا يمكن التعبير عنها الا باضافتها الى مخارجها كجزء من احد عشر وجزئين من ثلاثة عشر وكل منها اربعة اقسام الاول كتسع وكجزء من احد عشر الثاني المكرر مثل ثلاثة ارباع ومثل اربعة اجزاء من ثلثة عشر الثالث المركب مثل نصف

الميزان على الضرب

باب الكسر

وثلث ومثل جزء من احد عشر وجزء من سبعة عشر الرابع المضافة مثل خمس سبع ومثل جزء من سبعة عشر من جزء من تسعة عشر ولما كان التصرف في اصناف الكسور بالضرب والقسمة والنسبة متوقفا على العلم بمخارجها اضطررنا الى ذكر مخارج الكسور على اختلافها فالمخرج هو اقل عدد يخرج منه الكسر فمخرج الكسر المفرد عدد وافق الواحد من امثاله كالثلث مخرجه ثلاثة والجزء من احد عشر مخرجه احد عشر ومخرج الكسر المكرر مخرج المفرد منها كثلاثة ارباع مخرجها اربعة واربعة اجزاء من ثلثة عشر مخرجها ثلاثة عشر ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداتها بعضها في بعض كخمس وثمن مخرجه اربعون ومخرج جزء من احد عشر جزء من تسعة عشر مائتان وتسعة .

فصل الاعداد اما متماثلة فيكتفي باحدها في امثلة المخارج واما متباينة لا يعدها عدد مشترك فيضرب بعضها في بعض واما متوافقة وهي التي يعدها عدد مشترك كاربعة وستة فيضرب وفق احدها في جميع الآخر واما متداخلة وهي التي يعد الاقل منها الاكثر كثلاثة وتسعة فيكتفي باكثرها فالكسور المركبة لا يخلو مخارج مفرداتها عن احد الاقسام المذكورة فالمتوافقة كربع وسدس مخرجها اثني عشر لتوافقهما بالنصف والمتباينة كربع وخمس مخرجها عشرون والمتداخلة مثل نصف وربع مخرجها اربعة والمتماثلة كالمكررة مثل سدس وسدس سدس مخرجها ستة وعليه قياس البواقي فصل فان قيل كم مخرج الكسور التسعة ضربت مخرج النصف في مخرج الثلث لانهما متباينان والحاصل في نصف مخرج الربع لانه موافق بالنصف يكون اثنا عشر فاضربها في كل الخمسة للمباينة يكون ستين والستة داخلة فيها

فاضربها في السبعة

مخرج الكسر للكسور المعطوفة

٧٣

فاضربها في السبعة لاجل المباينة يكون اربعمائة وعشرين فتضرب في ربع الثمانية ثم الحاصل في ثلث التسعة يكون الفين وخمسمائة وعشرين وهو الجواب ولك ان تكتفي بمخرج الثمن عن الاثنين والاربعة وبالستة عن الثلثة والستة يوافق مخرج الثمن بالنصف فيرجع الى ثلاثة وهي المتداخلة في التسعة فاسقطها والثمانية يوافق العشرة بالنصف فيرجع الى خمسة ثم اضرب الخمسة في الثمانية ثم في السبعة ثم في التسعة يكون كالجواب الاول

النسبة اضافة بين مقدارين متجانسين في القدر والعدد والعدد ان كان اصم فنسبة ما دونه من الصحاح اليه انما يكون بالاجزاء وان كان منطقا اعني الذي لا يعد اصم ومنطق معا فالنسبة اليه بالاجزاء الصم تارة وبالكسور المفتوحة اخرى فصل العدد المنطق يكون مركبا من مخارج الكسور التسعة اذا ضوعف بعضه ببعض فمتى حللته الى ما تركب منه ملكت النسبة اليه وهو ان تقسمه على مخرج العشر فان لم ينقسم فعلى مخرج آخر دونه وكذلك تفعل بما يخرج من القسمة الى ان تفنى العدد وحينئذ يكون مركبا من المقادير التي قسمت عليها فينسب الواحد اليه بالفاظ الكسور التسمية لاعداد التركيب وينسب كل فرد من التركيب بالفاظ الكسور التسمية للاعداد الباقية وكذلك تنسب مضروب عددين او ثلاثة او اكثر بالفاظ الباقية مضافة مثاله نريد المنسوب اليه الفاد ثمانين ومقسومه على العشرة مائة وثمانية ومقسومها على مخرج التسع اثنا عشر وهو مركبة من اثنين في ستة فتركيب العدد حينئذ اثنان ستة تسعة عشرة فنسبة الواحد نصف سدس تسع عشر ونسبة الاثنين سدس تسع عشر والستة نصف تسع عشر والتسعة نصف سدس عشر والعشرة نصف سدس تسع ومضروب الاثنين

في الستة تسع عشر وهو في التسعة سدس عشر وفي العشرة سدس تسع ومضروب الستة
في التسعة نصف عشر وفي العشرة نصف تسع ومضروب التسعة في العشرة نصف سدس
ومضروب الاثنين في الستة ثم المبلغ في التسعة عشر وفي العشرة تسع ومضروب الستة
في التسعة ثم المبلغ في العشرة نصف وتنسب ما تركب من عدد في جزء عدد آخر بلفظ ذلك
الجزء مضافا الى الاعداد الباقية وتنسب ما عدا ذلك بالقياس والاستقراء .

فصل ولما كانت حاجة القدماء عامة الى حفظ الى حفظ نسبة الستين لكون الدينار
ستين حبة وكانت الدرجة ستين دقيقة والكرة ستين قفيزا وكان الدرهم ستين
عشرا احببوا ان تكون حاضرة للذهن فالواحد منها سدس عشر والاثنان ثلث عشر
والثلثة نصف عشر والاربعة ثلثا خمس والخمسة نصف سدس والستة عشر والسبعة
عشر وسدس عشر والثمانية ثلثا خمس والتسعة عشر ونصف عشر والعشرة سدس
والاحد عشر سدس وسدس عشر والاثنا عشر خمس والثلثة عشر خمس وسدس عشر
والاربعة عشر خمس وثلث عشر والخمسة عشر ربع والستة عشر سدس وعشر والسبعة عشر
ربع وثلث عشر والثمانية عشر خمس وعشر والتسعة عشر ربع وثلث خمس والعشرون
ثلث والاحد والعشرون ربع وعشر والاثنان والعشرون خمس وسدس والثلثة
والعشرون ثلث ونصف عشر والاربعة والعشرون خمسان والخمسة والعشرون ربع
وسدس والستة والعشرون ثلث وعشر والسبعة والعشرون ربع وخمس والثمانية
والعشرون خمس وسدس وعشر والتسعة والعشرون خمسان ونصف سدس والثلثون
نصف والواحد والثلثون نصف وسدس عشر والاثنان والثلثون ثلث وخمس

والثلاثة والثلاثون

والثلاثة والثلاثون ربع وخمس وعشر والاربعة والثلاثون ربع وخمس وسدس والخمسة
والثلاثون ثلث وخمس وعشر والتسعة والثلاثون خمسان وربع والاربعون ثلثان
والواحد والاربعون ثلث وربع وعشر والاثنان والاربعون نصف وخمس والثلاثة والاربعون
ثلثان ونصف عشر والاربعة والاربعون ثلث وربع وخمس والثمانية والاربعون
اربعة اخماس والتسعة والاربعون ربع وسدس وخمسان والخمسون نصف
وثلث والواحد والخمسون نصف وربع وعشر والاثنان والخمسون ثلثان وخمس
والثلاثة والخمسون ثلث ثلث وربع وخمس وعشر والاربعة والخمسون نصف وخمسان
والخمسة والخمسون ثلثان وربع والستة والخمسون نصف وثلث وعشر والسبعة والخمسون
نصف وربع وخمس والثمانية والخمسون ثلثان وخمس وعشر والتسعة والخمسون
ثلث وربع وخمسان وبنسبة الستين نسبة المثل فصل فان اردت نسبة كسر مفرد
الى الستين اضفت لفظه الى نسبة الواحد كما تقول في نصف فتقول نصف سدس عشر
وفي نسبة عشر فتقول سدس عشر عشر فان كان المنسوب كسورا مكررة نسبت عددها
الى الستين واضفت الحاصل الى اللفظ المفرد منها كما تقول في نسبة خمسة اسباع مثلا
نصف سدس سبع لان الخمسة نصف سدس فاذا اضفت ذلك الى لفظ السبع صار نصف
سدس سبع فهو الجواب فان كان مع صحاح بسطت الصحاح من جنس الكسر ويكون الحاصل
كسورا مكررة مثاله اثنان وسبع هو خمسة عشر سبعا وعددها ربع الستين
فاذا اضيف الى لفظ السبع كان ربع سبع وهو الجواب فعلى هذا اثنان وتسعان
ثلث تسع لانها عشرون تسعا والواحد وتسع سدس تسع لانه عشرة اتساع واربعة

وسبعان نصف سبع لانها ثلثون سبعا وثلاثة وثلاثة اسباع خمسا سبع واما
الكسور المضافة فلا يخلو اما ان يكون كسرا مفردا او مكررا وقد علمت طريقهما واما المركبة
فينسب كل واحد من مفرداتها مفردا وقد يمكن ان يكون مجموع مخرجي المفردين نسبتها الى الستين
بكسر مفرد وحينئذ تضيفه الى لفظيهما كما في ثلث وتسع الذي مجموع مخرجيهما اثنا عشر
وهو من الستين خمس فاذا اضيف الى لفظ الثلث والتسع صار ثلث خمس تسع وهو
الجواب وكذلك سبع وثمن تنتسب بربع سبع ثمن وسدس وتسع بربع سدس تسع
الذي هو ثلث ثمن تسع **فصل** فان اردت ان تنسب اضافة كسر الكسر عملت بها كما
في كسر الواحد الصحيح وتضيف الى الخارج بالنسبة لفظا الكسور منهما مثاله تسعان وسبع
تسع هذا مثل اثنين وسبع وهو من الستين بربع سبع فاذا اضفته الى لفظ التسع
صار ربع سبع تسع وهو الجواب وكذلك عشر وتسع عشر هو مثل واحد وتسع وكذلك
سبعان وخمسا سبع ينسبهما كما ينسب اثنين وخمسين فتضيف الى الخارج لفظ تسع
يكون جوابا وعليه القياس واما النسبة الى الاعداد الصم فانما يكون بالاجزاء تقول
في نسبة الواحد من احد عشر جزء من احد عشر والاثنان جزءان من احد عشر ولا يمكن ان
يعبر هذه العبارة الى الكسور المنطقة الا بالتقريب وهو ان تنسب عدد الاول الى
حاشيتي الاصم القريبتين منه فتأخذ نصف مجموع النسبتين كما تنسب الى الاربعة
الاثنا عشر بثلث والى العشرة بخمس وهما الحاشيتان للاحد عشر ونصف
مجموع النسبتين خمس وسدس وهو الجواب تقريبا فان قيل كم نسبة اربعة من ثلاثة

عشر نسبتها الى الاربعة عشر بسبعين والى اثنى عشر بثلث ونصف النسبتين سدس وسبع
وهو الجواب فلو ضربت عدد الاجزاء في الستين وقسمت المبلغ على ذلك الاصم ثم نسبت
ما خرج بالقسمة الى الستين كان ذلك جوابا وهو ادق من الاول اما العدد المشترك الذي
هو مركب من اصم ومنطق فكل ما بعد المنطق او بعده المنطق ينسب اليه بالاجزاء وكل ما بعده
الاصم ينسب اليه بالكسور المعروفة مثاله ستة وستون تركبت من ستة في احد عشر فالاول
منطق والثاني اصم فالستة منها جزء من احد عشر والاثنا عشر جزءان من احد عشر وعشر
سدس والاثنان والعشرون ثلث والسبعة عشر سدس وجزء من احد عشر وعليك استخراج
الباقي **باب القسمة** القسمة طلب مقدار اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم وهي
ايضا طلب نصيب الواحد التام وهي ايضا طلب كمية ما في المقسوم من امثال المقسوم عليه
وهي عكس الضرب لان القسمة تحليل وتجزئة والضرب تركيب وتضعيف وابدا نسبة الواحد
الى الخارج بالقسمة كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم ولذلك ابدا مضروب الخارج بالقسمة
في المقسوم عليه هو المقسوم ابدا وهي نوعان قسمة الصحاح على الصحاح وقسمة ما فيه كسور
ومعرفة الثاني متوقفة على معرفة الاول وطريقه ان تطلب اعظم عدد مفرد اذا ضربته
في المقسوم عليه ساوى المقسوم او نقص عنه فان ساواه فذلك العدد هو الخارج بالقسمة
وان بقي بقية اكثر من المقسوم عليه فرضت اعظم عدد مفرد ايضا انا ضربته في المقسوم
عليه ساوى البقية او نقص عنها فان ساواها فالعددان هما الجواب وان بقيت
منها بقية فعلت ذلك دائما حتى يبقى ما هو اقل من المقسوم عليه فتنسبه اليه وتزيد
خارج النسبة على الاعداد المفروضة يبلغ الجواب فان اخذت من المقسوم بعدد نسبته

مسائل القسمة
المقسوم
مضروب عليه
٢٤
٤٨
٧٢
٩٦
١٢٠
١٤٤
١٦٨
١٩٢
٢١٦
٢٤٠

٢ كسورا ثم الطرق فيه ان تضرب كل واحد من المقسوم والمقسوم عليه في مخرج ما معهما من الكسور ثم تقسم حاصل المضروب المقسوم على حاصل المقسوم عليه يكون الخارج جوابا صحيح

الى المقسوم نسبة الواحد الى المقسوم عليه كان ذلك ايضا جوابا وهذا يسهل في كثير من المواضع وقد يوافق المقسوم والمقسوم عليه فترد هما الى وفقهما وتقسم وفق ذلك على وفق هذا فيكون الحاصل جوابا مثلا لما اذا اردت قسمة ثمانمائة واربعين على اربعة وعشرين فاعظم عدد بذلك الشرط ثلثون ومضروبه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون ويبقى من المقسوم مائة وعشرون ومقسوم على اربعة وعشرين خمسة والجواب خمسة وثلثون ولو وافقت بينهما بانفاق الاسداس رجع المقسوم الى سبعين والمقسوم عليه الى اثنين وقسم السبعين على الاثنين كالجواب الاول ولو نسبت الواحد الى اربعة وعشرين بثلث ثمن واخذت بهذه النسبة من المقسوم وجدت ثمنه مائة وخمسة وثلث ذلك كالجواب الاول وعليه القياس.

فصل فان طلبت اكثر من واحد او اقل منه ضربت المطلوب نصيبه في المقسوم وقسمت الحاصل على المقسوم عليه يكون جوابا ولو قسمت المقسوم على المقسوم عليه وضربت الخارج في المطلوب نصيبه كان جوابا وكذلك لو اخذت من المقسوم بعدد نسبته الى المقسوم نسبة المطلوب نصيبه الى المقسوم عليه كان ايضا جوابا. ٢ في كيفية قسمة ما فيه

فصل في ضرب ما فيه كسور طريقه ان تضرب كل واحد من المضروبين في مخرج كسره ثم تضرب حاصل احدهما في حاصل الآخر وتقسم ذلك على مضروب المخرجين ان كان اكثر منه وتنسبه اليه ان كان اقل منه فما خرج بالقسمة او النسبة فهو الجواب فان لم يكن في احدهما كسر ضربنا الآخر في مخرج كسره ثم الحاصل في المضروب وقسمناه على المخرج فالحاصل جواب وقد يمكنك ان تعمل في ضرب كثير من مسائل هذا الباب كعملك في ضرب الاعداد المركبة

يسهل العمل جدا

١٣٠

فيسهل العمل جدا فان تكثرت المضروبات ضربت كلا منها في مخرج كسره وضربت الحواصل بعضها في بعض وقسمتها على مضروب المخارج فان اردت الايجاز وافقت بين اي مخرج واي حاصل كان وافقت وضعت وفقهما مكانهما وكذلك تعمل في القسمة والنسبة كما سيأتي

فصل متى كان في المنسوب والمنسوب اليه او فيهما كسور ضربت كل واحد منهما في مخرج الكسر ونسبت حاصل المنسوب الى حاصل المنسوب اليه يكون جوابا.

فصل واذا انسبت فتتوخ وجازة اللفظ وتقديم اعظم المضافين والتقريب الى الفهم كما يقيم مقام نصف نصف ربعا ومقام نصف ثلث سدسا ومقام ثلث ربع خمس سدس عشر وكما تقول ثلث تسع ولا تقول تسع ثلث اذا الكسر المعبر عنه بلفظ يضاف لا يتغير بتقديم المضاف وتاخيره وكما تقيم مقام ثلث ربع نصف سدس ومقام ربع خمس نصف عشر ومقام ربع سدس ثلث ثمن تطلب المباعدة من المخرجين ليكون المضاف في العبارة المختارة اعظم منه في العبارة الاخرى واذا جاء كسر مفرد مع كسر مضاف من كسرين احدهما ذلك المفرد كالآخر الكسر الذي قبله تام مقام الجميع الكسر الذي قبله معرفا مثل خمس وربع يقوم مقامه ربع ومثل ربع وثلث ربع يقوم مقامه ثلث وكذلك خمس وثلثا خمس هو ثلث وسبع وخمسا سبع هو خمس وقد يعكس العبارة فيوتى الى الادون مثل خمسي ثمن يعكس فيصير ثمني خمس الذي هو ربع خمس ويقوم بدله نصف عشر ومثل ثلثة اخماس سدس يعكس فيصير ثلاثة اسداس خمس الذي هو نصف خمس الذي هو عشر والاصل في هذا كله ان تاخذ الكسور التي تريد تلخيص عبارتها من مخرجها وتنسبها بادون من تلك العبارة ان قدرت والا تركتها بحالها العدد قسمان مجذور وغير مجذور فالمجذور كل عدد

ومباحث النسبة بالمجذورات

يتولد من ضرب عدد في مثله ويسمى الخارج بالضرب ايضا مالا ومربعا كما يسمى المضروب في نفسه جذرا وشيئا وضلعا ولا شئ من المجذور المفرد في مرتبة سمية لعدد نوع كالعشرات ولا لوف فمائتين الالوف نعم كان عقود اقل مفرد مع العدد اثنين او ثلاثة او سبعة او ثمانية فلا جذر له وكذلك ان كان ميزانه بالتسعة اثنين او ثلثة او خمسة او ثمانية وطريق استخراج الجذر ان نفرض عددا ونضربه في نفسه فان كان المبلغ مساويا للمطلوب جذره فذلك هو الجذر وان زاد عليه فرضنا اقل منه وان نقص عنه فرضنا آخر وضربته فيما فرضنا اولا مرتين وفي نفسه مرة فان فني الباقي بذلك فالمفروضان هما الجذر والا فرضنا الثالث وضربته في الاولين مرتين وفي نفسه مرة الى ان يفني العدد مثاله نريد جذر خمسة وستين الفا وخمسمائة وستة وثلاثين فرضت مائتين نرجعها اربعون الفا ثم فرضت خمسين وضربتها في المائتين مرتين وفي نفسها مرة اثنان وعشرون الفا وخمسمائة ويبقى ثلاثة الاف وستة وثلاثون فاذا فرضت ستة وضربت ذلك في مائتين وخمسين مرتين وفي نفسه مرة فني الباقي بذلك فالجذر مائتان وستة وخمسون وهو مجذور وجذره ستة عشر وجذرها اربعة وجذرها اثنان

فصل واما الاصم فانما يؤخذ جذره تقريبا وهو ان يؤخذ جذر اقرب مربع اليه وينسب الباقي الى ضعف الجذر بزيادة واحد يكن المجتمع جوابا كما اذا اردت جذر عشرين فجذر ستة عشر اربعة ويبقى اربعة تنسبها الى تسعة بأربعة اتساع فجذر العشرين تقريبا اربعة واربعة

استخراج الجذر التقريبي

اتساع وتقريب الاصم في اي مجذور اتفق وياخذ جذر المبلغ ويقسمه على جذر ذلك العدد يكن الحاصل جوابا وهذا ادق من الاول،

فصل وفي الكسور ايضا مجذور وغير مجذور فغير المجذور ما كان مخرجه غير مجذور وما كان مخرجه مجذورا كالربع والتسع فانه مجذور وجذر الكسر التسمي الجذر مخرجه اذ جذر مخرج الربع اثنان وهي سمية للنصف وجذر التسعة ثلاثة وهي التسمية للثلث فان تركبت الكسور او تكررت ضربتها في مخرجها ثم اخذت جذر الحاصل وقسمته على جذر المخرج يكون الخارج جوابا فصل فان كان الكسر مضافا الى عدد صحيح وكان مخرجه غير مجذور فانه اصم وان كان مجذورا امكن ان يؤخذ له جذر فنضرب الجملة في مخرج الكسر فنأخذ جذر المبلغ ونقسمه على جذر المخرج مثاله نريد جذر احد عشر وتسع مضروبة ذلك في تسعة هو مائة وجذرها عشرة ومقسومها على جذر التسعة ثلاثة وثلث وهو جذر احد عشر وتسع وعليه القياس،

فصل اذا اردت معرفة تفاضل جملتين من الكسور اخذت كل واحد منهما من مخرج يعمهما واخذت الفضل بين الحاصلين ونسبته الى المخرج يكن جوابا مثاله نريد ان نعلم الفضل بين ثلث وخمس وبين ربع وسدس ومثلا اخذت هاتين الجملتين من مخرجهما وهو ستون يكن الاول اثنين وثلثين والثانية احدا وثلثين والاول اكثر بجزء من ستين اعني بسدس عشر فان قيل اجمع لنا هاتين الجملتين جمعتهما من المخرج يكن ثلاثة وستين قسمتها على المخرج يكن الحاصل واحدا ونصف عشر وهو مجموع الجملتين ولو كان اقل من المخرج كنت نسبت اليه وعلى هذا القياس

تفريق الكسور

جمع الكسور

حساب اهل التنجيم

حساب اهل التنجيم الدرجة جزء من ثلثمائة وستين جزءاً من منطقة فلك البروج وقد قسموها الى ستين قسماً وسموا كل قسم دقيقة وقسموا الدقيقة ستين قسماً وسموا كل قسم ثانية وكذا قسموا الثانية الى الثوالث والثالثة الى الروابع الى غير النهاية اما ضرب الدرج في الدرج فالحاصل يكون درجاً ومضروب الدرج في الاجزاء يكون من جنس الاجزاء المضروبة ومضروب الاجزاء في الاجزاء يكون من المرتبة المسمية لمجموع مرتبتي المضروبين ،

فصل فاما قسمة الدرج على الدرج فانه يكون درجاً وكذا قسمة كل جنس على جنسه وقسمة الاعلى على الانزل يبسط الاعلى من جنس الانزل ويقسم الكثير على القليل واما قسمة القليل على الكثير فانه يخرج من المرتبة المسمية لفضل مرتبة المقسوم على مرتبة المقسوم عليه مثال ذلك الروابع على الدقايق ثوالث وعلى الثوان ثوان والدقايق على الثوالث درج مرفوعة مرتين وان شئت بسطت الدقايق وقسمت الكثير على القليل يخرج درج ربما يبقى دون درجة فاضربه في الستين واقسم تخرج الدقايق وهكذا الى الثوان وغير ذلك من الاجزاء ،

في النسبة

فصل نسبة الدقيقة الى الدرجة سدس عشر وكذا نسبة كل جزء الى الجزء الاعلى منه بمرتبة فاما نسبة الاجزاء الى الدرجة فانك تنسبها الى ستين وتزيد على النسبة سدس عشر مرات بقدر ما بين رتبة المنسوب والمنسوب اليه الآمرة فكل ذلك واضح مستغن عن المثال لوضوحه ،

تحويل الكسر من مخرج الى مخرج

باب تحويل الكسور من مخرج الى مخرج آخر فان قيل خمسون تسعاً كم هي ربعاً قسمت مضروب الطرفين وهو مائتان على مخرج الواسط فما كان يكون جواباً ولو قيل عشرون جزءاً

من ثلثة عشر

من ثلثة عشر كم هي خمساً قسمت مائة على ثلاثة عشر فان قيل عشرون سدساً وعشرون سبعاً كم هي ثمناً ان شئت عملت بكل واحد مفرداً وان شئت فعلت في ذلك كما تفعل في القسمة اذ معنى القسمة المليكية ما في المقسوم من المقسوم عليه ومن احتاج في امثال هذه المواضع الى مثال لم يكد ينفعه المثال نفعاً كثيراً اذ قد اتينا على جميع ما ينبغي ذكره في هذا الفن من المعلومات ووفينا بما ضمناه فليكن هذا آخر كلامنا فيه ولنأخذ في الفن الذي يليه والحمد لله اولاً وآخراً وظاهراً وباطناً كما يستحق وصلى الله على محمد النبي وعلى آله الاكرمين ،

المقالة الثانية في المعاملات

المقالة الثانية في المعاملات وقوانين البيوعات المعاملات على اختلاف اجناسها وتباين انواعها يبتنى على اربعة اعداد متناسبة اعني ان يكون نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع مثل اثنان ستة ثلاثة تسعة فنسبة الاثنين الى الستة بثلث وهو نسبة الثلاثة الى التسعة فالاثنان والثلاثة مقدمان والستة والتسعة تاليان والاثنان والتسعة طرفان والثلاثة والستة واسطتان ومتى كان احد الطرفين مجهولاً قسمت مضروب الواسطتين على الطرف المعلوم يخرج بالقسمة الطرف المجهول وكذا لو كان احدى الواسطتين مجهولاً قسمت مضروب الطرفين على الواسطة المعلومة يخرج بالقسمة الواسطة المجهولة ومتى توالت الاربعة متناسبة كانت نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي كما في مثالنا نسبة الاثنين الى الثلاثة كنسبة الستة الى التسعة وكذا لو عكست هذه المقادير او فصلت او ركبت كانت ايضاً متناسبة وبهذا القانون يخرج جميع مجهولات

المعاملات لان المجهول فيها اما السعر او المسعر او الثمن او المثمن واعني بالسعر ثمن مقدار مشهور في البلد مصطلح عليه كالمن والذراع والكر والمسعر هو احد هذه المقادير المقابلة للسعر والثمن ما يدفعها المشتري والمثمن ما يؤخذ من البايع بالثمن وبالضرورة تكون نسبة الثمن الى السعر كنسبة المثمن الى المسعر فانتظمت متناسبة وانت تقدر على اخراج المجهول من هذه الاربعة ايها كانت بما مر ان شئت بنسبته وان شئت ضربا وقسمة مما يؤدي الى ما قلنا وهو اوجز منه ان يضرب آخر السؤال في غير جنسه ويقسم المبلغ على جنسه يكون الخارج جوابا مثاله ثلثون منا باثني عشر دينارا ونصف كم ثمن خمسة وعشرين منا والثمن هو المجهول ولما كان نسبة الثمن الى السعر كنسبة المثمن الى المسعر وكان الطرف مجهولا ضربنا الواسطتين وكان ثلثمائة واثني عشر ونصفا قسمنا ذلك على الطرف المعلوم الذي هو ثلاثون فكان عشرة دنانير وثلث ونصف سدس دينار وهو الجواب فان اردت الايجاز ضربت آخر السؤال وهو خمسة وعشرون فيما ليس من جنسه وهو الدنانير وقسمت المبلغ على جنسه اعني ثلاثين فكان الحاصل جوابا كما ينبغي في هذه المسئلة خمسة وعشرين الى ثلاثين بنصف وثلث واخذت من السعر نصفه وثلثه يكون مثل الجواب الاول .

فصل فان قيل كم بعشرة دنانير والمسئلة بحالها فقد جهل المثمن فاضرب آخر السؤال وهو عشرة في غير جنسه وهو ثلاثون يكون ثلثمائة فاقسم ذلك على اثني عشر ونصف يكون اربعة وعشرين وهو الجواب ولو عملت بالنسبة اخذت من ثلثين بقدر نسبة عشرة الى اثني عشر ونصف اعني اربعة اخماسها يكون اربعة وعشرين ايضا فان قيل اشتري اربعة وعشرون منا بعشرة دنانير كم ثمن ثلاثين منا فقد جهل السعر فاضرب

الثلاثين في العشرة لانها غير جنسها واقسم الحاصل على اربعة وعشرين يكن الخارج جوابا فان قيل اربعة وعشرون منا بعشرة دنانير كم باثني عشر دينارا ونصف فقد جهل المسعر فاضرب آخر السؤال في اربعة وعشرين يكن ثلثمائة اقسمها على العشرة يكن الجواب ثلثين منا فان قيل اشترى كل بعشرة وباعه باثني عشر ربح عشرين دينارا كم رأس المال ضربت الربح في رأس الشراء وهو عشرة وقسمته على الفضل بين السعرين وهو اثنان يخرج مائة وهو الجواب فان قيل باعه بسبعة فخسر ثلاثين ضربتها في عشرة وقسمتها على الفضل بين السعرين وهو ثلثة يخرج وهو الجواب فان قيل اشترى بعشرة وباع باثني عشر كم نسبة الربح الى رأس المال فقيل بخمس لان نسبة الفضل بين السعرين الى سعر الشراء هو خمس وعليه قياس الباقي .

فصل فان قيل اشترى بعشرة وباع باثني عشر ربح ثلاثة اجزاء رأس ماله اصل المال ضربت عدد الاجزاء في سعر الشراء يكون ثلاثين قسمتها على فضل ما بين السعرين وهو اثنان يخرج خمسة عشر وهو جزء المال والمال مائتان وخمسة وعشرون فان قيل اشتري باثني عشر وباع بعشرة فخسر خمسة اجزاء رأس ماله ضربت الخمسة في الاثني عشر وقسمته على الفضل يكون ثلاثين وهو جزء المال والمال تسعمائة .

فصل اذا قيل اشترى كل عشرين منا بستة دراهم وباع كل ثلاثين منا بعشرة دراهم ربح مائة درهم كم اصل المال فاضرب سعر الشراء وهو ستة في مسعر المبيع وهو ثلاثون يكن مائة وثمانين فاحفظه واضربه في الربح يكن ثمانية عشر الفا ثم اقسمه على الفضل بين مضروب العشرة في العشرين وبين المحفوظ وهو عشرون يكن تسعمائة وهو الجواب

فان قيل اشترى كل سبعة بعشرة دراهم وباع كل خمسة بستة دراهم فخسر مائة درهم

كم راس المال ضربت العشرة في الخمسة يكن خمسين ضربتها في الخسارة يكن خمسة آلاف

قسمتها على ثمانية وهي الفضل بين الخمسين ومضروب الستة في السبعة يكن ستمائة

وخمسة وعشرين وهو الجواب .

فصل اذا قيل اثنى عشر درهماً بدينار كم ثمن الف درهم قسمتها على اثنى عشر

يخرج الجواب فان قيل كم بخمسين دينارا ضربتها في الاثنى عشر كان الجواب ستمائة فان

قيل كم ثمن عشرة دراهم ضربتها في اجزاء الدينار وقسمت المبلغ على اثنى عشر فما خرج باللفظة

فهو من جنس تلك الاجزاء وعليه قياس الباقي .

فصل اذا قيل عشرة بدينار وخمسة عشر بدينار نريد بدينار واحد منها على النسبة

فاجمع السعرين يكن خمسة وعشرين فانسب اليه العشرة يكن خمسيها فخذ خمسي دينار

من خمسة عشر وكذلك تنسب الخمسة عشر ثلاثة اخماس فخذ ثلاثة اخماس الدينار من

سعر عشرة فان طلب السائل ثلاثة عشر بدينار فنسبت الفضل بين السعر الادنى والمطلوب

وهو ثلاثة الى الفضل بين السعرين وهو خمسة يكون ثلاثة اخماس فخذ ثلاثة اخماس

الدينار من الرخيص وباقي الدينار من السعر الآخر فحصل المطلوب .

فصل فان قيل عشرون بدينار واربعة وعشرون بدينار وثلاثون بدينار نريد

بدينار واحد من هذه الاسعار بالسوية فاقسم الثلاثين على نفسها يكن واحدا

وعلى اربعة وعشرين يكن واحدا وربعا وعلى عشرين يكن واحدا ونصفا واجمع الحاصل

بالقسمة وانسب اليه الواحد فخذ بتلك النسبة من الدينار وتبتاع به من سعر

تبديل بعض الاثمان ببعض

اربعة وعشرين

اربعة وعشرين وتنسب اليه واحدا ونصفا وخذ بتلك النسبة من الدينار ويبتاع

به من سعر العشرين فيحصل من كل سعر بهذه الاثمان ثمانية فان طلب السائل خمسة وعشرين

منها بدينار نسبت الفضل بين نصف مجموع الاقلين وبين المطلوب وهو ثلاثة الى الفضل

بين الاكثر ونصف المجموع وهو ثمانية ثمانية ثلاثة اثمان واخذت ثلاثة اثمان الدينار

من الاكثر وبالباقي من السعرين الآخرين بالسوية وتجمع الجملة تكن جوابا وكذا تعمل فيما زاد على

ثلثة اسعار .

فصل اذا قيل مائة وعشرون دينارا كم يلقى عليها من الغش حتى يصير عيار الدينار نصفا

وربعا فانسب ما نقص وهو ربع دينار الى ما بقي يكن ثلثا فزد على مائة وعشرين مثل ثلثها من

الغش فيحصل العيار المطلوب فامتحنه تجده حقا فان قيل دراهم عيار كل عشرة تسعة نريد ان

نجعل عيار العشرة ستة نسبت الفضل بين الستة والتسعة الى الستة يكن نصفا فزد على

ما معك نصفه من النحاس فيحصل العيار المطلوب فان قيل دراهم عيار العشرة ستة ستة

ونريد ان نجعل عيار كل عشرة منها ثمانية تنسب الفضل بين الستة والثمانية وهو اثنان الى

الفضل بين الثمانية والعشرة يكن مثلا فزد على ما معك مثله من النقرة الخالصة يكون

جوابا فان قيل دراهم عيار العشرة منها خمسة ودراهم عيار العشرة منها ثمانية كم يلقى من

احدهما على الآخر ليصير عيار العشرة سبعة نسبت الفضل بين العيار الادنى والعيار

المطلوب وهو اثنان الى الفضل بين العيار الاعلى والمطلوب .

فصل في تعديل النقود اذا كان على المعامل دين من نقدين او اكثر صحيح ونقد واحد

وارد ان تحتسب له من جنس ما عليه كما اذا كان عليه دنانير بالتصفص ربع وصحيح عشرية

استعلام العيار

دنانير خليفتية وقيمة الدينار الصورى ثلثا دينار خليفتى فخذ دينارين لاجل قوله بالنصف
احدهما دينار صورى والآخر خليفتى ثم اتبع بالصورى اماميًا من جنس ما صح يكن ثلثى دينار
فزد على الامامى واسقط المجموع ما نقص وهو ثلث دينار يكن خمسا فزد ما صح مثل
خمسه وهو اثنان فتمتحن له بذلك فان قيل صح عشرة صورية ابتعت بالدينار الامامى
صوريا يكن دينارًا ونصفًا فزد على الدينار الصورى وانسب الى المجموع ما زاد يكن خمسًا
فانقص ما صح خمسه وهو اثنان وتمتحنه بالباقى .

باب الاجارة

باب الاجارة نسبة ايام الاجير الى ايام الشهر كنسبة اجرة عمله الى اجرة ايام الشهر
دائما كان من هذه مجهولًا قدرت على استخراجه بالضرب والقسمة والنسبة كما لو قيل اجرة ايام
الشهر ستة دنانير كم اجرة اثنى عشر يومًا فنسبة الاثنى عشر الى ايام الشهر خمسان فالمستحق
خمسا الستة دنانير وبالضرب تضرب ستة فى اثنى عشر وتقسم المبلغ على ايام الشهر فان
قيل كم يعمل بدينارين ونصف ضربت ذلك فى ايام الشهر يكن خمسة وسبعين تقسم
على الستة يخرج اثنى عشر ونصف وهو الجواب فان قيل ستة ايام بعشرة دراهم كم
اجرة الشهر ضربت ايام الشهر فى العشرة وقسمتها على الستة .
ان قيل اجيران اجرة احدهما فى الشهر ستة دنانير واجرة الآخر تسعة دنانير عملا
الشهر متساويا فى الاجرة فاقسم ايام الشهر على مجموع الاجرتين يخرج اثنان فاضربها
فى التسعة يكن ايام عمل صاحب الستة واضربها فى الستة يكن ما عمله صاحب التسعة
ولو نسبت كل واحد من الاجرتين الى مجموعها وبتلك النسبة اخذت من الشهر يكن ما
عمله صاحب الاجرة الاخرى وكذا لو ضربت كل واحد من الاجرتين فى ايام الشهر وقسمت

الحاصل على مجموع الاجرتين

الحاصل على مجموع الاجرتين فانه يخرج ايام صاحب الاجرة الاخرى فان قيل اجرته فى الشهر ستة
عشر درهمًا فخاتم عمل ستة ايام استحق الخاتم لم قيمته نسبت ايام عمله الى ما بقى من الشهر
يكن ربعا فربع الستة عشر قيمة الخاتم ولو ضربت ايام عمله فى الستة عشر وقسمت الحاصل
على ما بقى من ايام الشهر كان الخارج من القسمة قيمة الخاتم وعليه القياس .

فى الخراج

فصل فى الخراج وهو الواجب للسلطان عن الارض المزروعة وهو ايضًا مبنى على الاربعة
المتناسبة نسبة الجريب الى الجربان الممسوحة كنسبة خراج الجريب الى خراج الجربان فان
قيل خراج الجريب خمسة عشر درهمًا كم من الفجريب ضربت الالف فى خراج الجريب فان
قيل الف درهم عن كم جريبًا يكون قسمتها على خراج جريب الواحد والخارج جواب فان قيل
الف درهم خراج خمسين جريبا كم خراج الجريب الواحد قسمت الالف على الخمسين يخرج عشرون
درهمًا وهو خراج جريب واحد وعليه قياس ما لم نذكره .

فصل اذا ربح جماعة او خسروا واردت قسمة الربح والخسارة بينهم على قدر رؤس
اموالهم وهذا باب يحتاج اليه فى مواضع كثيرة وبه يخرج كثير من المسايل فلك فيه طرق
الاول ان تنسب مال كل واحد الى مجموع اموالهم وبقدر تلك النسبة بحصته من الربح
او الخسارة وان شئت ضربت مال كل واحد فى الربح او الخسارة وقسمت الحاصل على
مجموع اموالهم فما خرج فهو قسطه ولو قسمت الربح او الخسارة على مجموع اموالهم وضربت
الخارج بالقسمة فى مال كل واحد حصل قسطه والاصل فى جميع ما يقع فى المعاملات
النسبة فان صعب عمل بالضرب والقسمة وقد استقصينا ذكر مسايل المعاملات
وما يقع من النوادر فليعرض عليه بما نذكره فى الجبر والمقابلة وليكتف بما ذكرنا

فههنا نختم الكلام في هذا الموضع حامدين لله تعالى ومصلين على افضل الشارعين محمد وآله الطيبين الطاهرين المعصومين .

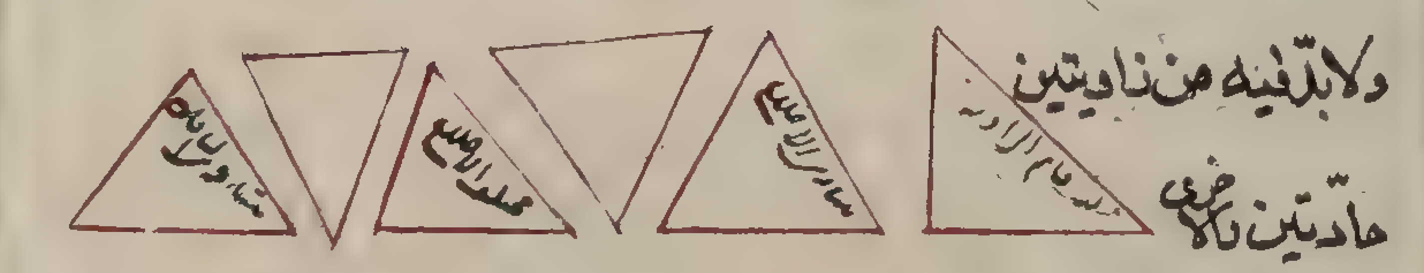
المقالة الثالثة في انواع المساحات للسطوح والمجسمات مساحة السطح كمية ما فيه من امثال مكعب المقدار الممسوح به والآلات المساحة المستعملة فيها ثلاثة هي الذراع والقصبة والاشل فالذراع ثلاثة اصناف الذراع الهاشمية وهو ذراع وثلث بالقائم وذراع اليد وهو ست قبضات معتدلة والقبضة اربع اصابع معتدلة والاصبع عرض ست شعيرات معتدلة والشعيرة ست شعرات من ذنب البرذون وذراع الحديد وهي السوداء وهي سبعة وعشرين اصبعا متداولة وأمّا القصبة وتسمى الباب فهي ستة اذرع بالهاشمي وثمانية اذرع بذراع اليد وسبعة وتسع بالحديد والاشل هو حبل طوله ستون ذراعا بالهاشمي وثمانون بالقائم والعشير مضروب القصبة في نفسها والقفيز عشرة امثال العشير والجريب عشرة امثال القفيز مضروب الاشل في نفسه جريب وفي القصبة قفيز وفي الذراع عشير وثلثا عشير ولا يكاد يلتبس عليك ضرب هذه الآلات بعضها في بعض بعد اتقان النسبة النقطة شيء لا جزء له والخط طول لا عرض له والسطح ما له طول وعرض فقط وهو نهاية الجسم والجسم ما له طول وعرض وعمق والخط قسمان مستقيم وهو اقصر خط وصل بين نقطتين وغير مستقيم خلافه فمنه ما هو محيط بالدوائر والقسي وغيره ما هو دوري ولا ينتفع به في العلوم والخط المستقيم عشرة اسماء وهي الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر والوتر والسهم والارتفاع فالضلع يقال على كل واحد من الخطوط

المحيطة بشكل مستقيم

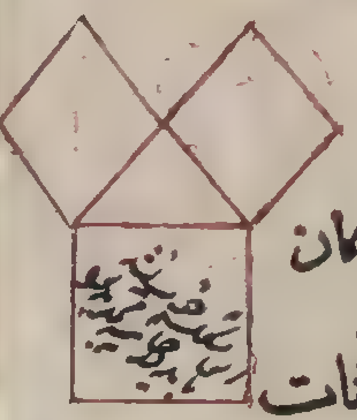
٨١

المحيطة بشكل مستقيم الخطوط والساق يكون في المثلث اذا عين احد اضلاعه قاعدة سمى الضلعان الباقيان ساقين ومسقط الحجر خط مستقيم يصل بين نهاية القاعدة ونهاية العمود على استقامة القاعدة والعمود اقصر خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته والقاعدة هي الخط الذي يقع عليه العمود والجانب كل واحد من اضلاع الشكل والقطر خط مستقيم يصل بين زاويتين متقابلتين من زوايا الشكل وقطر الدائرة خط مستقيم يمر بمركزها ويقسمها بنصفين والوتر هو الخط الواصل بين نهايتي القوس وهو في الدائرة هو الخط المقابل لها والسهم خط مستقيم يقسم القوس والوتر بنصفين والارتفاع هو العمود الخارج من اعلى نقطة في الشكل الى القاعدة ومتى قام خط على خط واحد واحدث من جنبتيه زاويتين متساويتين فكل واحد منهما يسمى زاوية قائمة وان كانتا مختلفتين فالصغرى منهما تسمى حادة والكبرى منفرجة والخطوط المتوازية هي التي تكون في سطح واحد واذا اخرجت في الجهتين الى غير نهاية لم تلتق في واحدة منها .

فصل المثلث شكل يحيط به ثلاثة خطوط مستقيمة وابدا يكون مجموع ضلعين منه اي ضلعين كانا اعظم من الضلع الباقي فمنه متساوي الاضلاع ومختلفها ومتساوي الساقين ولا بد فيه من زاويتين حادتين والاخرى



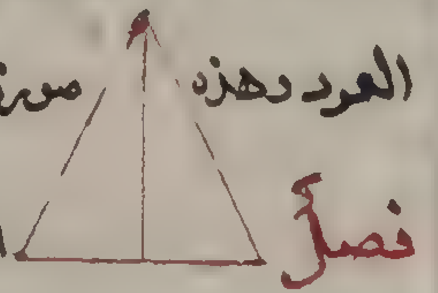
التي يوترها الضلع الاطول حادة ان كان مربع الاطول اصغر من مجموع مربعي الآخرين وقائمة ان كان مساويا لها ومنفرجة ان كان اعظم منها



فصل في كيفية مساحة المتساوي الاضلاع من المثلثات

المثلث المتساوي الاضلاع

اعلم ان لهذا المثلث ثلاثة اعمدة متساوية يقع على انصاف اضلاعه ومساحة كل مثلث
ان تضرب عموده في نصف قاعدته وكل مثلث منطق الاضلاع متساويها فانه لا ينطق
بمساحته ولو ضربت مربع ربع مربع احد اضلاعه في ثلاثة ابدا واخذت جذر الحاصل
كان مساحته ولو ضربت مال المال احد اضلاعه في ثلاثة ابدا وقسمت الحاصل على ستة عشر
واخذت جذر الجملة كان جوابا وكذا لو ذهبت على ثمن مال المال الضلع نصفه واخذت جذره
المبلغ كان جوابا بالتقريب يضرب ربع احد اضلاعه في   مخرج المساحة
ادق ما يكون ولو اردت اخراج عموده اخذت جذر ثلثة ارباع مربع احد الاضلاع يكون
جوابا واعلم ان نسبة مربع مساحة كل مثلث متساوي الاضلاع الى مال المال ضلعه كنسبة
ثلاثة الى ستة عشر وان مضروب الضلع   رابعة هو العمود تقريبا
مثال ذلك كل واحد من اضلاعه عشرة ثلثة ارباع مربع ضلعه   وجذره
وهو العمود ومضروبه في نصف احد الاضلاع
وهو المساحة وكذلك لو عملنا بباقي الطرق فان قيل عموده عشرة وزد على مربع العمود
مثل ثلثه وجذر المبلغ كل ضلع ولو قسمت مربع العمود على ثلثه فالمساحة جذر المبلغ
فان قيل مساحته عشرة كم اضلاعه وعموده فاضرب مربع المساحة في خمسة وثلث فذلك
مال المال كل ضلع فجذر جذره يكون جوابا ومضروب مربع المساحة في ثلثة مال مال
العمود وهذه   صورته .



فصل المثلث المتساوي الساقين عموداه الواقعان على الضلعين
المتساويين متساويان والعمود الواقع على الضلع الثالث بخلافها وطريق اخراجه ان

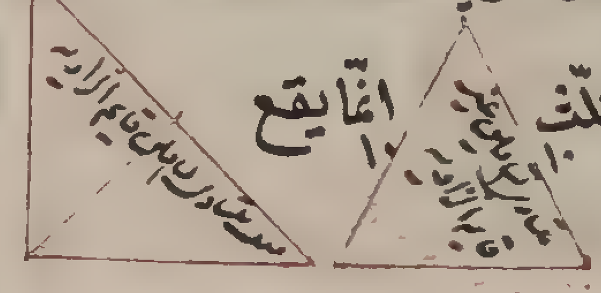
المثلث المتساوي الساقين

فيه التفاوت

٩٢

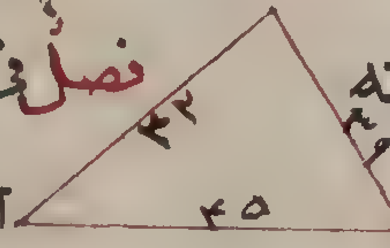
تاخذ جذر التفاوت بين مربع احد الساقين ومربع نصف القاعدة يكن جوابا مثاله
مثلث اضلاعه عشرة واثنا عشر وعشرة مساحته ثمانية واربعون لان عموده الواقع
على اثني عشر ثمانية   واخراج الخطوط بعضها من بعض ظاهر بين فان كان
المثلث قائم الزاوية فمساحته ربع مربع وتر القائمة اعني الاطول او مضروب نصف احد
الاقصرين في جميع الآخر لان كل واحد عمود على الآخر وعمود نصف مربع وتر القائمة
هو كل من ساقيه واخراج خطوطه بعضها من بعض غني عن مثال يوضح وهذه صورتها .

فصل العمود الواقع الاطول المسمى قاعدة في كل مثلث   انما يقع
داخله واوجز الطرق في استخراجه ان يضرب

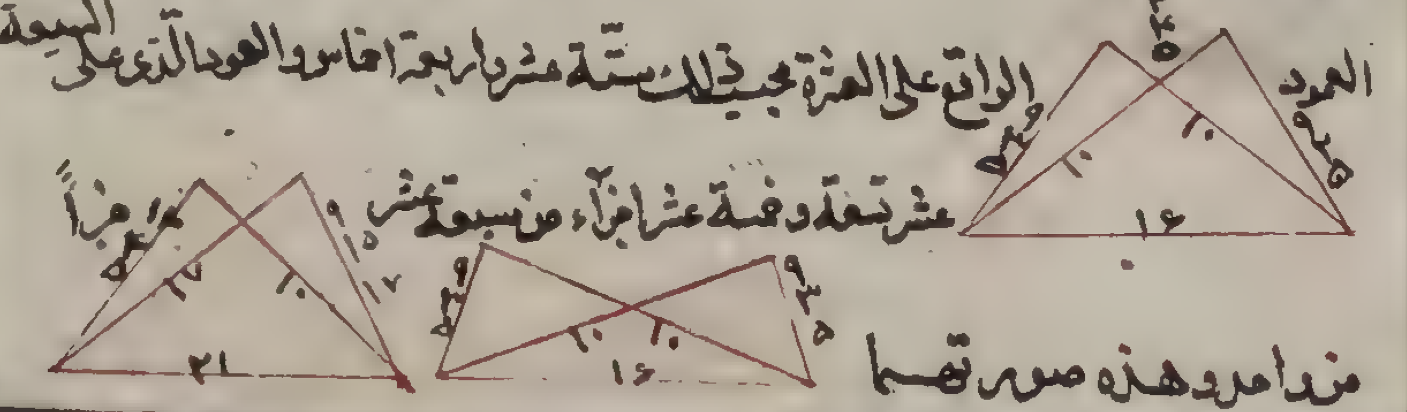


مجموع الاقصرين في تفاضلهما ويقسم الحاصل على قاعدته فما خرج بالقسمة اخذت نصف
التفاوت بينه وبين القاعدة وهو مسقط الحجر الذي يلي اقصر الساقين وباقي القاعدة
المسقط الاعظم بيانه ذلك مثلث اضلاعه اثنان واربعون وتسعة وثلاثون
وخمسة واربعون مجموع الاقصرين احد وثمانون تفاضلهما ثلاثة مضروبها في التفاضل
مائتان وثلثة واربعون مقسومة على القاعدة خمسة وخمسان فاذا القيناه من
القاعدة واخذنا نصف الباقي كان تسعة عشر واربعة اخماس وهو المسقط الاقصر
وباقي القاعدة المسقط الاعظم فاذا القيت مربع كل مسقط من مربع الضلع الذي يليه
واخذت جذر الباقي كان هو العمود ثم استخرج المساحة كما علمت وقد يعلم المساحة
بطريق وهو ان تاخذ الفضل بين نصف محيط المثلث وبين كل واحد من اضلاعه
ثم تضرب الفضول الثلثة بعضها في بعض ثم في نصف المحيط وتاخذ جذر الجملة يكن

المثلث المختلف الاضلاع

المساحة وهذا ايضا في كل مثلث وهذه صورته 

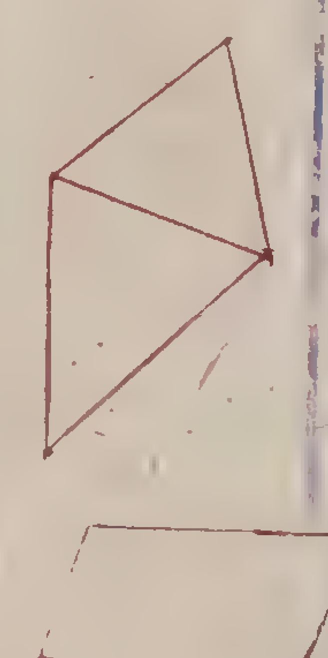
فصلٌ في المنفرجة الزاوية ما كان متساوي الساقين فعموده الواقع داخله
ومساحته معلومان بما مر فاما العمود الواقع على كل واحد من ساقيه فانه يقع
خارجا من المثلث فتضرب نصفه في احد الساقين يبلغ المساحة وطريق اخراجه
ان يلقى مجموع مربعي الساقين من مربع القاعدة ويقسم نصف الباقي على القاعدة فاخرج
بالقسمة فهو مسقط الحجر مما يلي كل ضلع وفي المختلف الاضلاع تجعل ايهما شئت من الاقصرين
قاعدة وتقسم نصف الفضل بين مربعي القاعدة ومجموع مربعي الساقين على ايهما شئت
من الساقين يخرج مسقط الحجر مما يلي الضلع الآخر مثاله ذلك مثلث اضلاعه عشرة
وعشرة وستة عشر الفضل بين مربعي ساقيه ومربع قاعدته ستة وخمسون نصفها
ثمانية وعشرون مقسومها على العشرة اثنان واربعة اخماس وهو مسقط الحجر مما يلي
كل ساق وبحسب ذلك يكون كل واحد من العمودين الخارجين تسعة وثلثة اخماس
فان قيل اضلاعه عشرة وسبعة عشر واحد وعشرون الفضل بين مجموع مربعي اقصريه
ومربع القاعدة اثنان وخمسون نصفها ستة وعشرون فاذا قسمت ذلك على الساق
الذي هو عشرة خرج اثنان وثلاثة اخماس وهو مسقط الحجر مما يلي الساق الذي هو سبعة عشر
خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو مسقط الحجر مما يلي الساق الذي هو عشرة ويكون
العمود الواقع على العشرة بحسب ذلك ستة عشر واربعة اخماس والعمود الذي على السبعة
عشر تسعة وخمسة عشر اجزاء من سبعة عشر
من واحد وهذه صورتهما



باب في علم مساحة المربعات

٨٣

باب في علم مساحة المربعات وما يتعلق بها المربع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة
وشرطه ان يكون ضلعه الاطول اصغر من مجموع الثلاثة الباقية فمنه القائم الزوايا وهو
ما تساوى قطراه وتوازن اضلاعه فمنه المتساوي الاضلاع ومنه المستطيل وغير القائم
الزوايا منه المتوازي الاضلاع فان تساوت اضلاعه فهو المعين والا فهو الشبيه به ومنه
ما يتوازى فيه ضلعان فقط ومنه ما بعدم فضيلة التوازي وقطر المعين مختلفان متقاطعان
على انصافهما وقطر الشبيه به يتناصفان وما يتوازى فيه ضلعان فقط منه ما هو ذو
زنقة واحدة وهو الذي يكون احد المتلاصقين فيه عمودا على احد المتوازيين ومتى تساوى
المتلاقيان تساوى الزنقتان ومتى اختلفا ولم يكن احدهما عمودا على المتوازيين فهو
مختلف الزنقتين وعادم التوازي منه المتساوي اليمنين وهو الذي احد قطريه قاعدة
لكل واحد من مثلثين متساوي الساقين .



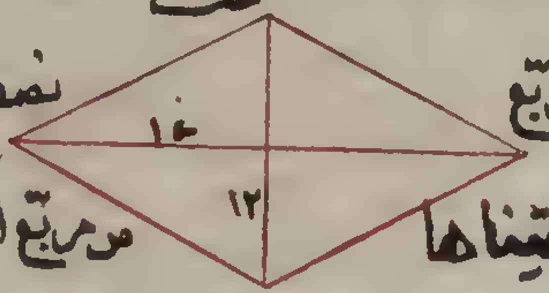
فصل قطر كل مربع اقل من مجموع طوله وعرضه فان كان متساوي الاضلاع وكان
مربع القطر ضعف مربع ضلعه فهو قائم الزوايا والا فهو المعين ومتى تساوت
في المربع اضلاعه المتقابلة فهو متوازي الاضلاع فان كان مربع القطر مساويا
لمجموع مربعي الطول والعرض فهو المستطيل القائم الزوايا والا فهو الشبيه
بالمعين وقد عرفت المنحرفات مما مر .

فصل في مساحة القائم الزوايا ان كان متساوي الاضلاع فمساحته مضروب
احد اضلاعه في نفسه وقطره جذر ضعف مساحته وجذر نصف مربع القطر
هو كل واحد من الاضلاع وان ضربت ضلع المربع في ١٤١ والخارج من الضرب

قطر المربع محققا الى التداخل وان قسمت القطر في   خرج ضلعه
وان قسم عليه الضلع خرج قطره وهذه صورته
فاما المستطيل فمساحته مضروب طوله في عرضه وقطره جذر مجموع مربعي طوله وعرضه
وطوله جذر التفاوت بين مربعي قطره وعرضه وعرضه جذر التفاوت بين مربعي القطر
والطول فان كان الطول والعرض مجهولين وكان الفضل بينهما معلوما القيت مربعه
من مربع القطر واخذت نصف الباقي واخذت جذر الجملة فان زدت عليه نصف الفضل
المعلوم بلغ طول المربع وان نقصته منه كان الباقي عرض المربع وهذه صورة ذلك



مساحة المعين مضروب نصف احد قطريه في جميع الآخر ومجذور
مجموع مربعي نصفي قطريه هو كل ضلع من اضلاعه ومتى اخذت
التفاوت بين مربع احد اضلاعه ومربع نصف احد قطريه وضعف
جذر المبلغ كان القطر الآخر مثال ذلك معين كل واحد من اضلاعه عشرة واحد قطريه
اثنا عشر مربع نصف القطر ستة وثلثون القيناها من مربع الضلع بقي اربعة

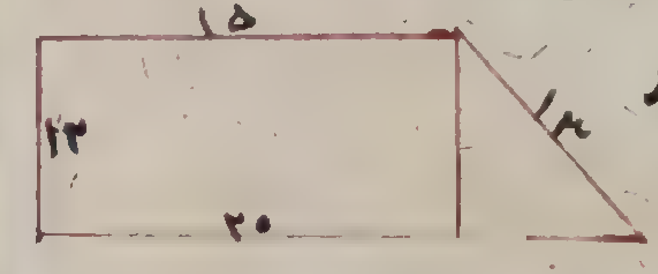


وستون جذرها ثمانية وهو نصف القطر الآخر فهو ستة عشر ومضروبه في ستة
اعني نصف القطر الآخر ستة وتسعون وذلك هو المساحة ومتى زاد ضعف مربع
الضلع على مربع القطر فهو القطر الاصغر ولو نقص عن مربع القطر فهو القطر الاطول
ولو جهلت القطرين وجهلت الاضلاع جمعت مربع نصفي القطرين واخذت جذر
المجموع يكن جوابا وباقي الشكل ظاهر وهذه صورته واما الشبيه بالمعين

٨٤

فان مساحته مضروب عموده في قاعدته وله ثمانية اعمدة مختلفة في الوضع لا في الكم
اربعة يقع على زواياه من خارج ومثلها من داخل ويجوز ان يجعل كل واحد من اضلاعه
قاعدة فاذا اردت التسهيل وطال عليك اخراج الخطوط فاقسمه بمثلثين وامسح كلا منهما
منفردا ثم اجمعها وكذا تعمل في جميع المنحرفات الباقية واهل زماننا عادتهم في مساحة المنحرفات
التي ليس لها زنقة واحدة ان يضربوا نصف مجموع الطولين في نصف مجموع العرضين
ويكون المبلغ جوابا وهو قريب من الصواب .

فصل في مساحة ذي الزنقة الواحدة وهو مربع يحيط به خطان متوازيان وخطان
متلاقيان تفاضل مربعيهما مساو لمربع تفاضل المتوازيين ومساحته مضروب اصغر
المتلاقيين في نصف مجموع المتوازيين مثاله شكل اضلاعه المتلاقيان ثلاثة عشر
واثنا عشر والمتوازيان عشرون وخمسة عشر تفاضل مربعي الاولين خمسة وعشرون
وهو مساو لمربع تفاضل المتوازيين الذي هو خمسة ومساحته مضروب اثنا عشر الذي
هو اصغر المتلاقيين في سبعة عشر ونصف الذي هو نصف مجموع المتوازيين وقطره الاطول
جذر مجموع مربعي اطول المتوازيين واقصر المتلاقيين اعني جذر ٥٤٤ وقطرها الاقصر جذر
مجموع مربعي اقصر المتوازيين واقصر المتلاقيين اعني جذر مجموع مربعي اقصر المتوازيين واقصر
المتلاقيين اعني جذر ٣٦٩ وهذه صورته



ذو الزنقتين المتساويتين مربع يحيط به
خطان متوازيان وخطان متلاقيان وفيه زاويتان حادتان متساويتان ومنفرجتان
متساويتان وقطرها ايضا متساويان وكذا عموداه اعني الخطين الواقعين من

نها يو انصر المتوازيين على الآخر على زوايا قائمة ومساحته مضروب عموده في
نصف تفاضل المتوازيين وربع احد المتلاقيين مثال ذلك مربع متوازياه خمسة عشر
وسبعة وعشرون وكل واحد من المتلاقيين فيه عشرة نصف التفاوت بين المتوازيين
ستة ربعها ستة وثلاثون القيناها من ربع العشرة الذي



هو مائة بقي اربعة وستون جذرها هو كل
واحد من العمودين ومضروبه في نصف مجموع المتوازيين مائة وثمانية وستون هو
المساحة واخراج الخطوط ظاهر.

ذو النقصتين المختلفتين مربع يحيط به ضلعان متوازيان وضلعان مختلفان
وليس فيه زاوية ومساحته مضروب عموده في نصف مجموع المتوازيين واخراج عموده
ان يقسم الفضل بين مربعي المتلاقيين على الفضل بين المتوازيين يخرج من القسمة
تفاضل المسقطين نزيده على تفاضل المتوازيين ونأخذ نصف المبلغ يكن مسقط الحجر
مما يلي اصغر النقصتين فنربع كل نقصة ونلقي منها مربع مسقط حجرها ونأخذ جذر الباقي
يكون العمود مثاله مربع متوازياه ستة وعشرون ومتلاقياه ثلثة عشر وخمسة عشر
الفضل بين مربعي متلاقييه ستة وخمسون مقسومة على الفضل بين المتوازيين
وهو اربعة عشر اربعة تزاد على اربعة عشر ويؤخذ نصف الحاصل يكن تسعة هو اعظم
المسقطين والباقي من اربعة عشر خمسة وهو المسقط الاصغر فاذا القي مربع تسعة من مربع خمسة عشر
او مربع الخمسة من مربع ثلاثة عشر بقي ١٤٤ جذرها اثنا عشر وهو



العمود ومضروبه في نصف مجموع المتوازيين مائة وستة وخمسون وهو مساحته وهذه صورته

٨٥

الشكل الذي تشاء وهو شكل يحيط به اربعة خطوط متوازية وطريق مساحته ان يقسمه
بقطر الى مثلثين وتمسحهما مفردين وتجمع مساحتيهما ومن تعاطى مساحة هذا الشكل
من غير استعلام قطره نقدا بان عن جهله وقد سطر جماعة في ذلك ما يهزأ به المهندس
وكل شكل مستقيم الخطوط اذا اقسم بمثلثات ومسحت مفردة ثم جمعت كان مجموعها مساحته.

باب في مساحة الدوائر **الدائرة** سطح يحيط به خط واحد ويخرج داخله نقطة كل الخطوط
الخارجة منها الى الخط المحيط متساوية ونسبة قطر الدائرة الى المحيط قريبة جدا من نسبة
واحد الى ثلاثة وسبع اعني نسبة سبعة الى اثنين وعشرين وانت تمكنك ان تركب على
محيط اصح دائرة يمكن عملها ميلا ثم تمده وتنسبه الى القطر ومتى جهلت المحيط ضربت
القطر في ثلاثة وسبع او القطر قسمت المحيط على ثلاثة وسبع ومساحة الدائرة مضروب
نصف القطر في نصف المحيط ولو القيت من مربع القطر سبعه ونصف سبعه كان الباقي
ايضا جوابا ولو ضربت مربع القطر في يا وقسمت المبلغ على يد كان الخارج جوابا لان
كل احد عشر مربعا ولاربعة عشر دائرة اذا كان ضلع المربع مثل قطر الدائرة ولو ضربت
مربع المحيط في ٧ وقسم على ٨٨ كان الخارج هو المساحة مثاله دائرة قطرها اربعة
عشر ضربت قطرها في ثلاثة وسبع فكان اربعة واربعين وهو المحيط ومضروب نصفه
في نصف ١٤ هو المساحة ولو ربعت القطر كان ١٩٦ فاذا القيت من ذلك سبعه
ونصف سبعه كان الباقي جوابا.

فصل اذا ضربت مساحة الدائرة في اربعة عشر وقسمت المبلغ على احد عشر كان
القطر جذر الخارج بالقسمة وان ضربت المساحة في اثني عشر واربعة اسباع كان المحيط

حينئذ المبلغ فان كان مجموع القطر والمحيط معلوماً وكل واحد منهما مجهولاً قسمت المجموع على
اربعة وسبع فما خرج فهو القطر فان كان مجموع القطر والمحيط والمساحة معلوماً واردت
اخراج كل واحد زدت على المبلغ ثلاثة اجزاء من احد عشر وحفظته ويزيد على اربعة وسبع
ايضا ثلاثة اجزاء من احد عشر وربع نصف هذا وزده على المحفوظ فخذ جذر الحاصل
والق منه ما زدته فما بقي فهو القطر ثم اخرج منه المحيط والمساحة كما قلنا
فان كانت المساحة معلومة واردت اخراج القطر والمحيط ضربت المساحة في اربعة عشر
وقسمتها على احد عشر فما خرج فهو مربع القطر فان قيل دائرة مساحتها مثل قطرها وجب ان
يكون المحيط اربعة حتى اذا ضربت ربعه في القطر لم يتغير ولذلك لو قيل مساحتها مثل
محيطها كان القطر اربعة وعلى ذلك القياس.

فصل القسي ثلثة لان سهم القوس اما ان يكون مثل نصف الوتر فيكون القوس
اعظم من نصف دائرة واما ان يكون اصغر فيكون القوس نصف دائرة واما ان يكون
اعظم من نصف نصف الوتر فيكون القوس اعظم من نصف دائرة واما ان يكون
فيكون القوس اصغر من نصف دائرة ومساحة نصف الدائرة مضروب ربع الوتر او نصف
السهم في جملة محيط القوس او مضروب السهم في الوتر بعد ان يلقى من الحاصل سبعه
ونصف سبعه واما كيفية مساحة القوسين الاخرين فانك تضرب نصف قطر
الدائرة التي منها القوس في نصف محيطها فتزيد عليه مضروب الفضل بين نصف
هذا القطر والسهم في نصف الوتر ان كانت القوس العظمى ويلقى ذلك منه
ان كانت القوس الصغرى فما بلغ فهو المساحة واما انك كيف تعلم قطر الدائرة

فهو ان تقسم مربع نصف الوتر على السهم فتزيد الخارج على السهم يكن جواباً ولما كان
اخراج القسي من الاوتار والاوتار من القسي شيئاً انما يتعذر عليه هيهنا بالجليل من
الحساب احلناه على الجداول المبنية في الزيجات وهذه هي القسي.

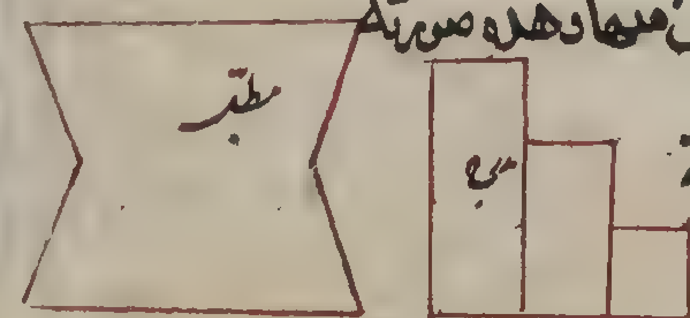
فصل قطاع الدائرة شكل يحيط به قطعة قوس وخطان مستقيمان
ملتقاها على مركز الدائرة وهو شكلان اصغر من نصف دائرة واكبر منه ومساحة
كل واحد منهما مضروب احد نصفي الخطين في نصف تلك القوس ومتى كان نسبة احد
خطيه المتساويين الى قوسه اقل من نسبة واحد الى ثلثة وسبع فهو اعظم من نصف
الدائرة والا فهو اصغر وان كان مساوياً فانما هو نصف دائرة وهذه صورته

واما الشكل البيضي فلما كان من قوسين كان مجموع
مساحتيهما هو مساحته واما الشكل الهلالي فلما كان تفاضل قوسين مختلفين
على قاعدة واحدة وفي جهة واحدة القينا مساحة القوس الصغرى من مساحة
القوس العظمى والباقي هو المساحة وهذه صورتاهما

هلالي
بيضي صحيح
ليس بصحيح

ذو الاضلاع الكثيرة وهو شكل يحيط
به اكثر من اربعة خطوط مستقيمة فان كان متساوي الزوايا والاضلاع فانه يحيط بدائرة
يماسها باوساط اضلاعه ويحيط به دائرة تماس زواياه فان كان الضلع معلوماً واردت

اخراج قطري الدّاخلة والخارجة ضربت عدد الاضلاع في نفسه ابدًا واحدًا ونقصت على
المبلغ ستة ابدًا وضربت الحاصل في مربّع احد الاضلاع واخذت تسع المبلغ ابدًا فما كان
فهو مربّع قطر الدّايرة الخارجية فاذا القيت منه مربّع احد الاضلاع كان الباقي مربّع قطر
الدّاخلة ومساحته مضروب نصف قطر الدّاخلة في نصف محيطه فان اردت اخراج الضّلع من قطر
الدّايرة الخارجة ضربت مربّع قطر الخارجة في تسعة ابدًا وحفظت المبلغ ثمّ ضربت عدد الاضلاع
في نفسه الا واحدًا وزدت عليه ستة ابدًا وقسمت عليه المحفوظ فاخرج فهو مربّع الضّلع وجذره
هو الجواب وان لم يكن ممّا يحيط به الدّايرة قسمتها الى مثلّثات ومسحتها مفردة وجمعت الجملة
وكذلك كلّ شكل يرد عليك كالمطبّل والمدرّج فانّك تقطعه الى الاشكال المذكورة وتعمل فيها
الاصول السّالفة وح لا يلتبس عليك شيء منها وهذه صورته



فصل في مساحة السّطوح الغير المستوية
قالوا القدماء في مساحة بسيط الكرة
تضرب مربّع قطرها في اربعة وتلقي من المبلغ سبعة ونصف سبعه والاقرب منه الى الصّواب
مضروب القطر في المحيط فامّا مساحة السّطح المحيط بالاسطوانة اذا كان متشابها فهو مضروب
دور الاسطوانة في ارتفاعها فان اختلفت القاعدة والسّطح الاعلى ضربت الارتفاع في
نصف مجموع المحيطين هذا ان توازيا ومساحة السّطح المحيط بالمخروط المستدير القاعدة هو
مضروب نصف محيط قاعدته في الخطّ الواصل بين محيطها ونقطة اعلاه ٠
ومساحة سطح الاترج الظّاهر مضروب القوس الخارجة في طوله ومساحة سطحه الباطن
مضروب القوس الدّاخلة في طوله ومساحة وجه الاترج مضروب نصف القوسين في سمك

الجرم

٨٧

الاترج وكذلك يعمل في مساحة الطّاق واذا اردت مساحة شيء وفي وسطه خلا
ينبغي ان يعمل مساحته فيه ومسحتهما والقيت القليل من الكثير ويعمل في ذلك قياس
ما لم نذكره ٠

فصل في مساحة الاجسام   في ذكر مقدّمات يعلم الجسامات ونسب الفلزات
كلّ جسمين متساويين في الوزن فانّ نسبة مكان الاثقل الى مكان الاخفّ كنسبة وزن
الاخفّ المذكور في هذا الجدول الى وزن الاثقل المذكور فيه وكلّ جسمين من الذّهب والفضّة
متساويي الحجم اعني انّهما يشغلان مكانين متساويين فانّ نسبة وزن الذّهب الى الفضّة
كنسبة وزن الذّهب الموضوع في الجدول الى وزن الفضّة فيه وكذا حال ساير الاجسام
وكلّ جسمين متساويين في المكان فالمناسبة بينهما بين الجسمين المتساويين في الوزن بالتّكافي
اعني انّ نسبة مكان اثقل المتساويين في الوزن الى مكان اخفّهما كنسبة وزن اخفّ
المتساويين في المكان الى وزن اثقلها وقد استخرج الحذّاق من الحكماء الاقدمين
النّسبة بين الاجسام المتطرّقة وغير المتطرّقة باصناف من الحيل بضروب من الهندسة
ولهم في ذلك اغراض لطيفة ومقاصد ظريفة وقد اثبتنا ما وصل الينا من
محقّقيهم في ذلك جدولًا ذكرنا فيه ما يشتمل عليه مكعّب الذّراع من كلّ واحد من
تلك الاجسام واوزان الاجسام المتساوية في المكان المختلفة في
الاوزان ليستخرج اللّبيب منه ما يريد اخراجه وغير خاف عنّا انّ الاجسام
المايعة المذكورة يختلف جواهرها باختلاف البقاع والازمنة ولكنّا ذكرنا
مقاديرها على الامر الاكثر وهذا هو الجدول (جدول در ظهر اين صفحه در صفحهء آينده است)

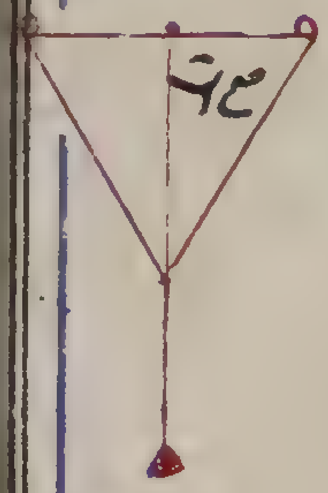
والجدول هذا

تدرقتنا انّ مساحة

تدرقتنا انّ مساحة الجسم هو كمّية ما فيه من امثال مكعّب المقدار الممسوح به والمكعّب
مجسم متساوي الابعاد فمن المجسّم الكرة وهي مجسّم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة
كلّ الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السّطح المحيط متساوية ومساحتها مكعّب القطر
بعد ان يلقى منه سبعه ونصف سبعه ومن الباقي سبعه ونصفه ومساحة نصف
الكرة التّامة ومنه المجسّم الّذي قاعدته متساوية لسطحه وموازية له وعلى شكله ومساحته
مضروب مساحة القاعدة في العمود ومنه المخروط التّام وهو الّذي يبتدئ من سطح ويرتفع
الى نقطة ومساحته مضروب القاعدة في ثلث عموده وعموده اقصر خطّ فصل بين مركز
قاعدته ونقطة اعلاه ومنه المخروط النّاقص وهو الّذي قاعدته موازية لسطحه وعلى
شكله لكنها غير مساوية له وكيفيّة مساحته ان يضرب قطر اوسع دائرتيه في
قاعدته في عموده ويقسم المبلغ على تفاضل قطري القاعدة والسّطح فالخارج هو عمود المخروط
الاعظم فابق كان المساحة لانّا بهذا العمل جعلنا المخروط النّاقص تامّا باضافة مخروط
تامّ اليه وسمّينا التّامين والقينا القليل من الكثير فبقي مساحة المخروط النّاقص
واذا كان المجسّم مدوّر القاعدة والسّطح ضربت قطر القاعدة في قطر السّطح وزدت
على ذلك مربعي القطرين والقيت منه سبعه ونصف سبعه وضربت ثلث
الباقي في عمود المجسّم ومنه الازاج والطّيقان ومساحة ذلك مضروب نصف مجموع
القوسين الدّاخلة والخارجة في عرض الجسم ثمّ المبلغ في طوله ومنه القبّة المجوّفة
اذا كانت نصف كرة مسحت الكرة واخذت نصفها والقيت منه ذلك مساحة الهواء
الّذي في داخلها وهذه الجملة كافية في مساحة الاجسام وما يخرج عمّا ذكرنا فانّه

يقطع اليه ويمسح كل شكل بما قيل فيه ويجمع الجملة وههنا عمل عام في كل مجسم قاعدته موازية لسطحه مخالفة له وهو ان يضرب مساحة القاعدة في مساحة السطح ونزيد جذر المبلغ على مساحة القاعدة والسطح ويضرب ثلث المجتمع في عمق المجسم فما كان فهو مساحته

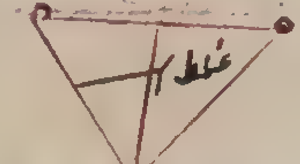
في وزن الارض اذا اردت انشاء نهر او قناة واردت ان تعرف صعود مكان على مكان او انخفاضه عنه فلك فيه طرق احدها ان تتخذ خشبة طولها ذراع وعرضها نحو اصبعين وسمكها نحو اصبع واحد وتسويها غاية التسوية وتثقب فيها ثقبة موازية لطولها ثم تركب وسطها عمودا من حديد مع مجوم كالموازين وتثقل ذوابة المجوم بقليل آنك وتعمل صفيحة مثلثة من نحاس يخرج من طرفي قاعدتها عمودان كعمودي عضادة الاسطرلاب. وتخط موضع العمود منها خيط دقيق معلق من ثقبة في وسط القاعدة في طرفه قطعة آنك والانبوبة مشهورة فاذا اردت الوزن ادخلت ايما شئت من هذه الآلات في خيط طوله خمسة عشر ذراعا ويكون كل واحد من نصفي الخيط عن جنبي الآلة وطرف الخيط على خشبتين طول كل واحد منهما خمسة اشبار مقومتين غاية التقويم بيد رجلين كل واحد منهما خمسة اشبار مقومتين غاية التقويم بيد رجلين كل واحد في جهة والبعد بينهما بقدر الخيط وانت تنظر في لسان الميزان فان طابق المجوم فالارض معتدلة وان مال الى جهة فهي العليا وتعرف كمية الزيادة بان يحط الخيط عن رأس الخشبة الى ان يتطابق المجوم واللسان ومقدار ما نزل الخيط هو الزيادة ثم ينتقل احد الرجلين الى الجهة التي يريدها ويثبت الآخر ويأتي العمل كما قلنا ويحفظ الصعود على حدة والنزول على حدة ثم



يلقى القليل من الكثير

٨٩

يلقى القليل من الكثير فما بقي فهو تفاوت المكانين فان تساويا شق نقل الماء وان نزلت الجهة التي اليها النقل سهل وان علت امتنع وهذه صورة الموازين وبه



نختم هذه المقالة.

المقالة الرابعة في علم الجبر والمقابلة

وهو استخراج مقادير مجهولة من معلومات مخصوصة على وجه مخصوص ولا يمكن استخراج مجهول من اقل من معلومين من المعلومات ما يعطيه السائل في كلامه مثل الدينار والدرهم وجذر كذا وضلع كذا والضرب والقسمة وغير ذلك ايضا من المعطيات المعلومة وتدبير تركيب المقادير والاعمال فاما معنى النظر في طلب الحيلة المؤدية الى الغرض وطريقه ان تفرض المجهول شيئا فكان المطلوب مجهولا ارضه مثلا ثم تسوقه بشروط المسألة وبحسب ما اعطاك السائل حتى ينتهي بك العمل الى امر صالح ستذكرها بعد ما يجب تقديمه من المقدمات التي لا بد منها في هذا العلم

فصل مراتب المجهول تبتدئ من الاشياء ثم الكعاب الى غير نهاية كما مر في المعلوم وتمر ايضا متناسبة اعني ان نسبة الواحد الى الشيء كنسبة الشيء الى المال وكنسبة المال الى الكعب ومضروب العدد في اي شيء كان من هذه المراتب لا يخرجه عن حدته فان العدد في الاشياء يكون اشياء وفي الاموال يكون اموالا ومضروب العدد في الكعاب كعاب ومضروب الاشياء في الاشياء اموال وفي الاموال كعاب وفي الكعاب اموال اموال وهكذا ينتقل المضروب فيه الى المرتبة التي تليه واما الاموال والكعاب وما بعدها من المراتب اذا اردت ضرب بعضها في بعض جمعت لفظ المضروب

مع المضروب فيه فما كان فهو لفظة المرتبة الخارجة بالقرب كالاموال في الاموال يكون اموال اموال وفي الكعاب اموال الكعاب وعلة ذلك كله ان هذه المقادير مرتبة ترتيبا متناسبا فانتظمت وسائط المراتب ومضروب كل حاشيتين كمضروب الواسطتين ان كانتا او الا فمربع الواسطة واجزاء هذه المراتب ايضا متناسبة في الطرف الآخر من الواحد الى غير نهاية ويكون الواحد واسطة في النسبة والوضع بين كل مقدار وجزئه وجزء المقدار ههنا هو نسبة الواحد منه اعني ما اذا ضرب فيه كان واحدا كالثلث هو جزء الثلثة وبالعكس والعشر هو جزء العشرة وبالعكس وجزء الكثير اقل من جزء القليل ولهذه الاجزاء غناء عظيم في استخراج كثير من المسائل واعلم ان جزء الشيء في الشيء يكون واحدا وجزء كل مقدار في جزء كل مقدار هو جزء مضروب ذينك المقدارين مثاله جزء الشيء في اجزاء المال يكون جزء الكعب واعلم ان نسبة جزء الشيء الى جزء المال كنسبة المال الى الشيء وكذلك نسبة جزء كل مقدار الى جزء مقدار آخر كنسبة المقدار الثاني الى المقدار الاول فان نسبة الثلث الى الربع كنسبة الاربعة الى الثلاثة وجزء كل مقدار في مقدار آخر هو مقسوم المقدار المضروب فيه على الذي له الجزء المضروب مثاله جزء الشيء في المال يكون شيئا وفي الكعب يكون مالا.

فصل اذا قيل عشرة دراهم مقسومة على شيء في خمسة دراهم ضربت خمسة في عشرة يكون خمسين مقسومة على شيء فان قيل عشرة دراهم مقسومة على شيء في كعب ثلث عشرة كعاب مقسومة على شيء فنضرب ابدا المضروب في المضروب فيه ويكون الحاصل مقسوما على ما كان المضروب مقسوما عليه فان كان كل واحد من المضروبين

مقسوما على مقدار ضربت المضروب في المضروب فيه ويكون المبلغ مقسوما على مضروب المقدارين المقسوم عليهما مثاله عشرة دراهم مقسومة على شيء في عشرة دراهم مقسومة على مال المضروب العشرة في العشرة هو مائة يكون ذلك مقسوما على مضروب الشيء في المال اعني كعبا فان كان كل واحد من المضروبين في المقسوم عليه ثانيا الذي معه ويضرب حاصل ضرب احدهما في الآخر ويكون المبلغ مقسوما على مضروب المقدارين المقسومين عليهما اولا مثاله عشرة دراهم مقسومة على مال مقسوم على شيء في عشرة دراهم مقسومة على مال مقسوم على شيء مضروب العشرة الاولى في شيء يكون عشرة اشياء ومضروب العشرة الاخرى في شيء يكون عشرة اشياء ومضروب العشرة الاخرى في شيء عشرة اشياء نضربهما مائة مال يكون ذلك مقسوما على مضروب المال في المال اعني مال المال فالجواب مائة مال مقسومة على مال المال.

فصل فان قيل عشرة دراهم وشيء في عشرة دراهم الا شيء ضربت عشرة في عشرة يكون مائة درهم زائدة ثم ضربت عشرة في شيء ناقص يكون عشرة اشياء ناقصة ومضروب الشيء الزائد في العشرة عشرة اشياء زائدة ومضروب شيء زائد في شيء ناقص مال ناقص فالجواب مائة درهم الا مالا لان الزائد ذهب بالناقص ومضروب الزائد في الزائد ابدا ومضروب الناقص في الناقص زائدان ومضروب الزائد في الناقص يكون ناقصا وهذا يسهل العمل في مواضع كثيرة.

فصل فان قيل اضرب جذر عدد في جذر عدد ضربت العددين وجذر المبلغ يكون جوابا مثاله جذر خمسة في جذر عشرين هو جذر مائة اعني عشرة فان قيل اضرب جذر عدد

في عدد ربعتا الثاني ليلحق برتبة الاول كان فان قيل جذر جذر ستة عشر وجذر جذر
احد وثمانين ضربت ستة ستة عشر في احد وثمانين واخذت جذر جذر المبلغ فان لم يكونا من
جنس واحد او ليستا في رتبة واحدة الحقت احدهما بالآخر فان لم يمكن ذلك فيهما ربعتهما
جميعا حتى يلتقيا في رتبة وضربت ما عرفته احدهما فيما عرفته الآخر واخذت من المبلغ ضلعه
الاول فان قيل اضرب ضلع ثمانية وهي كعب في ضلع سبعة وعشرين وهو كعب ضربت
ثمانية في سبعة وعشرين واخذت ضلع المبلغ يكن جوابا .

فصل وكل من اتقن ما ذكرنا في ضرب هذه المقادير المفردة لم يلتبس عليه شيء من ضرب
المقادير المركبة لانه يضرب كل واحد من مفردات احد المضروبين في جميع مفردات المضروب
الآخر ويجمع المبلغ يكن جوابا .

باب القسمة قد تقدم ان القسمة عكس الضرب فمن اتقن الضرب سهل عليه القسمة
لان المطلوب منها وجود مقدار اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم واعلم ان قسمة
كل جنس على جنسه يخرج بالقسمة عددا كالاشياء على الاشياء يكون عددا وكذلك الاموال
على الاموال فكل ما قسمته على العدد خرج من جنس المقسوم وكل ما قسمت العدد عليه
قلت كذا مقسوم على كذا ويمكن ان يعبر عن ذلك بلفظ الاجزاء فان جزء المال مثلا
في المال واحد فاذا قسمت العدد على الاموال خرج من القسمة اجزاء الاموال وكذلك
تقول اذا اردت ان تعبر عن قسمة جنس على جنسين ويمكنك ان تقسم اجناسا كثيرة
على جنس واحد ولا يقدر على العكس لعدم العلم بالتناسب في قسمة كل مقدار على مقدار
آخر يخرج ما اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم كالكعاب على الاشياء يكون

اموالا وعلى الاموال

اموالا وعلى الاموال يكون اشياء وقسمة الاشياء على الاموال يكون اجزاء الاشياء
وعلى الكعاب يكون اجزاء الاموال وكل ما كان من قسمة الادنى بهذا كاف في هذا
الموضع فاقنع به .

فصل فان كان في المقسوم استثناء جبرية والمثبت مما يخرج بالقسمة مقسوم المقادير
المجبورية على المقسوم عليه مثاله مائة كعب الا عشرة اموال على عشرين شيئا مقسوم
مائة كعب على عشرين شيئا وهو نصف شيء كان الجواب خمسة اموال على عشرين شيئا وهو
نصف شيء كان الجواب خمسة اموال الا نصف شيء وامتحانه ان تضربه في المقسوم عليه ليعود
المقسوم فان قيل اقسم جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمت المائة على الخمسة
والعشرين واخذت جذر الخارج يكون جوابا فان لم يكونا في رتبة واحدة رفعت احدهما
او كليهما ان لم يكونا من جنس واحد الى ان يلتقيا في رتبة وعملت بها ما تقدم فان قيل اقسم
ضلع سبعة وعشرين وهو مكعب على ضلع ثمانية وهي مكعب قسمت الاول على الثاني
واخذت ضلع المبلغ يكون جوابا .

باب النسبة من اتقن نسبة المعلومات لم يشكل عليه شيء من نسبة المجهولات
فانها على قياسها واعلم ان نسبة كل مقدار الى مقدار آخر هو ما اذا ضرب في المنسوب اليه
عاد المنسوب لان النسبة هي قسمة بالحقيقة فان قيل ثلاثة اشياء من تسعة اموال
قسمت ثلاثة اشياء عليها خرج ثلث جزء شيء وهو الجواب فامتحنه تجده صوابا .

باب استخراج الجذور الذي قدمناه يدل على استخراج جذور المجهولات فان جذر كل عدد
ما اذا ضرب في نفسه عاد المطلوب جذره واعلم انه لا شيء من مراتب المجهول بمجذور الا ما كان

في مرتبة سمية لعدد فرد كالاشياء والكعاب واموال الكعاب فان كان في نفسه مجذورًا
فان حكمه في هذه الصناعة حكم ما لا جذر له وجذر اموال الاشياء وجذر اموال الاموال
اموال وجذر كل جنس ما اذا ضرب في نفسه عاد المأخوذ جذره فان وقع فيه كسر فقد
عرفت في المعلومات ما يغني عن اعادته واما المقدار المركب من عدة مفردات فان كان
عددها زوجا فلا جذر له وان كان فردا فان كان ثلاثة فجذره جذر الطرفين ان كان
مجذورا والا فلا جذر له وان كان مركبا من خمسة مفردات فخذ جذر الطرفين واضربها مرتين
والق الحاصل من اوسط الانواع وخذ جذر الباقي وزده على جذر الطرفين يكن المبلغ جذره
ان كان مجذورا والا فلا جذر له وان كان مركبا من اجناس كثيرة فلا يليق به غير هذا المختصر.

فصل في الجمع هذا لا يحتاج منه الى طريق لوضوحه لان المقادير المجموعة ان كانت من جنس
واحد اضفت بعضها الى بعض وان كانت مختلفة جمعت بواو العطف فان كان في احد
الجانبين استثناء جبرته بمثله من الجانب الآخر وان لم يكن في الجانب الآخر من جنسه
تركته بحاله مستثنى فان كان ايضا في الجانب الآخر استثناء صنعت به صنعتك
في الذي قبله فان قيل اجمع جذر مائتين الا عشرة الى مائتين الا جذر عشرة كانت الجواب
مائة وتسعين وجذر مائتين الا جذر عشرة.

فصل في التفريق وهذا ايضا سهل جدا لانك تلقي كل مقدار مما يجانسه فان لم يكن
هناك شيء من جنسه استثنيته منه فان كان في المسقط استثناء جبرته فزدت مثل
ذلك على المسقط منه ثم تلقي القليل بعد ذلك من الكثير فان قيل القِ من جذر تسعة
من جذر ستة عشر ضربت تسعة في ستة عشر واخذت جذر المبلغ والقيته من

التسعة والستة عشر وجذر الباقي جواب فلو اردت جمعهما ضربت تسعة في ستة عشر
وزدت جذر المبلغ على مجموع التسعة والستة عشر وجذر المبلغ جواب.

فصل في ما جمع اضلاع المكعبات واموال المال وما بعدها وتفريق بعضها من بعض
فلما كان الانتفاع بها في استخراج المسائل قليلا رأينا الا يليق بها غير هذا الكتاب.

فصل فان قيل كم من واحد الى عشرة جمعت الواحد والعشرة وضربت المبلغ في نصف
العشرة يكن خمسة وخمسين فان قيل اجمع الازواج دون الافراد ضربت نصف العشرة
فيما يليه بواحد يكن ثلاثين وهو الجواب فان قيل اجمع الافراد واترك الازواج ضربت
نصف العشرة في نفسه فان قيل تضرب كل عدد في نفسه وتجمعها فخذ من واحد الى عشرة
يكن خمسة وخمسين فاضربها في ثلثي العشرة مزيدا عليه ثلث واحد اصلا ابدا اعني
سبعة يكن ثلثمائة وخمسة وثمانين وهو الجواب فان قيل نكعب كل عدد ونجمعها
ضربت الخمسة والخمسين في نفسها يكن ثلاثة آلاف وخمسة وعشرين وهو مكعبات
الاعداد من واحد الى عشرة فان قيل نضرب كل واحد في الذي يليه ثم نجمعها ضربت
الخمسة والخمسين في ثلثي العشرة منقوصا منها ثلثا درهم اعني ستة يكن ثلثمائة
وثلاثين وهو الجواب فان قيل نضرب كل واحد في الذي يليه ثم المبلغ في الذي يليه
مثلا واحد في اثنين ثم في ثلاثة ونضرب الاثنين في ثلثة ثم في اربعة وهكذا الى آخرها
فخذ من واحد الى ما قبل العشرة بواحد اعني تسعة يكن خمسة واربعين فاضرب ذلك
في نفسه الا واحدا اصلا ابدا يكن الفا وتسعمائة وثمانين وهو الجواب فان قيل
زيد عشرين عددا اولها ثلثة ثم يتفاضل باربعة اربعة كم يكون مجموعها فالرسم العشرين

واحدًا واضرب الباقي في التفاضل وزد على ذلك العدد الاول يكن تسعة وسبعين
هذا هو آخر الاعداد فاضف اليه الاول يكن اثنين وثمانين فاضرب ذلك في نصف
عدة الاعداد اعني عشرة فما كان يكون جوابًا .

باب في المسائل الست الجبرية بعد بسط المسألة وسياقتها الى حد المقابلة فلا بد
من ان يصل الى جنس يعدل جنسا او الى جنسين يعدلان جنسا وكل واحد منها ثلاث مسائل
المسألة الاولى تسمى مفردات والثانية تسمى مقترنات والثالثة تسمى
المسألة الاولى من المفردات اشياء تعدل عددًا والطريق في استخراج الشيء ان تقسم
العدد على عدد الاشياء فما خرج بالقسمة فهو الشيء الواحد وقد ينسب الواحد الى عدد الاشياء
ويأخذ بتلك النسبة من العدد فان كان هناك كسر بسطت الجميع من جنسه وفعلت ما ذكرنا
من القسمة والنسبة ٢ المسألة الثانية اشياء تعدل اموالا فالطريق في استخراج الشيء
ان تقسم الاشياء على عدد الاموال فما خرج بالقسمة فهو عدد الشيء وقد يأخذ من عدد الاشياء
بقدر نسبة المال الواحد الى عدد الاموال فان الاشياء المعادلة للمال الواحد عدد هاهنا
المال مثاله مائة شيء يعدل عشرين مالا فالمال خمسة اشياء فالشيء اذن خمسة ٣ المسألة الثالثة
اموال تعدل عددًا فالطريق فيه ان تقسم العدد على عدد الاموال فما خرج جذر الحاصل مثاله
اربعة اموال تعدل مائة من العدد قسمنا المائة على الاربعة فخرج المال الواحد خمسة
وعشرون والشيء جذره ذلك مسألة ان قيل مال ضعفناه ثم نقصت منه خمسة
ثم ضعفت المبلغ ونقصت منه خمسة لم يبق شيء فاجعله شيئا وضعفه ثم الق منه
خمسة يكن شيئين الا خمسة ضعف ذلك والق منه خمسة يكن اربعة اشياء

الا خمسة عشر درهما تعدله وقابل بالمبلغ خمسة يكن الشيء اربعة دراهم وثلثة اثمان درهم
فان قيل مال القيت منه ثلثه وربعه فكان الباقي عشرين درهما فالق من شيء ثلثه
وربعه وقابل عشرين درهما فالباقي وهو ربع شيء وسدس شيء يكن الشيء ثمانية واربعين
ان قيل مال القيت منه ثلثه وزدت على الباقي ربعه فكان عشرين درهما فانك زدت
على ثلثي الشيء ربعه وهو سدس شيء وقابلت بالمبلغ العشرين تجد ان الشيء يعدل اربعة
وعشرين درهما فان ذكر المسائل كثيرًا ادق من هذا لم يلتبس عليك مع معرفتك ضربها وقسمتها
ان قيل مال ضربته في اربعة اشياء كان اربعة اموال وذلك تعدل خمسة وعشرين فتجعله
شيئا وضربته في اربعة اموال وذلك تعدل خمسة وعشرين فالمال ستة وربع والشيء جذر
ذلك وهو اثنان ونصف ان قيل عشرة قسمتها بقسمين فكان احدهما اربعة امثال الآخر
وجعلت احدهما شيئا فيكون الآخر اربعة اشياء ومجموعها خمسة اشياء وذلك تعدل العشرة
فالشيء اثنان ان قيل اقسم العشرة بقسمين يكون الفضل بينهما خمسة وجعلت الاصغر شيئا
فيكون الاكبر شيئا وخمسة ومجموعهما شيئان وخمسة يعدل ذلك العشرة فالشيء بعد
المقابلة اثنان ونصف ٤ المسألة الرابعة وهي المقترنة الاولى وهي اموال واشياء
يعدل عددًا والطريق استخراج الشيء ان يكمل المال مالا واحدًا ان كان اقل منه ترده اليه
ان كان اكثر منه وتفعل بالبواقي كذلك وهو ان تقسم جميع ما معك من الاجناس على
عدد الاموال ثم تربع نصف عدد الاشياء فما بقي فهو الشيء مثاله مال وعشرة اشياء
يعدل تسعة وثلاثين درهما ربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون تزيده على العدد
يكن اربعة وستين جذرها ثمانية يلقى منها نصف الاجذار يبقى ثلاثة وهي الشيء والمال

تسعة المسئلة الخامسة وهي الثانية من المقترنات اموال وعدد تعدل اشياء وطريق استخراج الشيء بعد الرد والاكمال ان تربع نصف عدد الاجذار وتلقي العدد من ذلك وتاخذ جذر الباقي ان شئت فزده على نصف الاجذار وان شئت فانقصه منه فما بقي بعد الزيادة والنقصان فهو الشيء مثاله مال واحد وعشرون درهما تعدل عشرة اشياء مربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون القينا منها العدد بقي اربعة جذره اثنان فان شئت زدتها على خمسة وان شئت نقصتها منها يكن الشيء ان شئت سبعة وان شئت ثلاثة فان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشياء فالمسئلة مستحيلة وان كان مساويا لنصف عدد الاشياء هو الشيء المسئلة السادسة وهي الثالثة من المقترنات اشياء وعدد تعدل اموالا واستخراج الشيء بعد الرد والاكمال ان تربع نصف عدد الاشياء وتزيده على العدد وتاخذ جذر الجملة وتزيد عليه نصف عدد الاشياء فما كان فهو الشيء مثاله ستة اشياء واربعون درهما تعدل مالا مربع نصف الستة تسعة وهي مع العدد تسعة واربعون جذرها سبعة تزيد عليها الثلاثة يكن الشيء عشرة .

باب في حساب الخطائين ويستخرج به كثيرا من المسائل ومعناه ان تفرض ما شئت من العدد في جواب اي شيء سئلت عنه وتمتحنه بشروط المسئلة فان وافق فذاك وان اخطأت بشيء حفظته ثم فرضت عددا آخر وامتحنه فان اخطأت استخرجت من الخطائين صوابا وطريق استخراجه ان تضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني وتحفظه ثم تضرب المفروض الثاني في الخطاء الاول وتحفظه فان

كان الخطاآن زائدين

٩٨

كان الخطاآن زائدين معا او ناقصين معا قسمت الفضل بين المحفوظين على الفضل بين الخطائين فالخارج فهو الصواب وان كان احد الخطائين زائدا والآخر ناقصا قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطائين فالخارج فهو الصواب وهذا واضح مستغن عن المثال لوضوحه وبه تختم

المقالة الرابعة من كتابنا هذا والحمد لله اولا وآخرا وظاهرا

وباطنا كما يحق وصلواته على محمد عبده ورسوله

النبي الامي وآله وسلم تسليما

كثيرا كثيرا

المقالة الخامسة في استخراج المسائل بالجبر والمقابلة مسئلة ١ ان قيل مال ضعفته ثم زدت عليه عشرين درهما فكان مائة جعلت اصله شيئا وضعفته وزدت عليه عشرين يكن شيئين وعشرين وذلك يعدل مائة فالق العشرين بمثلها يبق شيئان يعدلان ثمانين فالشيء هو اربعون وهو المال مسئلة ٢ ان قيل مال القينا منه ثلثه واربعة دراهم بقي ستة دراهم كم اصله فجعلته شيئا والقيت منه ثلثه واربعة دراهم بقي ثلثا شيء الا اربعة دراهم وذلك يعدل ستة دراهم فنجبر ثلثي شيء باربعة دراهم ونزيد مثل ذلك على الستة يصير عشرة دراهم تعدل ثلثي شيء فالشيء اذن خمسة عشر مسئلة ٣ ان قيل مال ضعفته ونقصت منه درهما ثم ضعفت المبلغ ونقصت منه درهما بقي عشرة دراهم فاذا جعلت اصل المال شيئا وعملت به ما ذكر السائل صار اربعة اشياء الا ثلثة دراهم تعدل عشرة فاذا جبرت وقابلت كان الشيء ثلاثة دراهم وربعا وهو المال مسئلة ٤ ان قيل مال زدت عليه نصفه واربعة دراهم

ثم على المبلغ نصفه واربعة دراهم بلغ عشرين فاجعله شيئا وزد عليه نصفه
واربعة دراهم يكن شيئا ونصف شي واربعة دراهم وزد على هذا نصفه واربعة
دراهم يصير شيئين وربعا وعشرة دراهم وذلك تعدل عشرين فاذا القيت المقادير
المشتركة وقابلت كان الشي اربعة اتساع **مسئلة** ان قيل مال القينا منه
سدسه وضربنا ما القينا فيما القينا عاد المال فجعلت اصله شيئا والقيت سدسه
بقي خمسة اسداس ضربت ذلك في سدس شي وكان نصف سدس مال وثلث سدس
مال وذلك يعدل شيئا فاذا اكملت المال وعملت بالشي عملك به وذلك بان تضربه
في سبعة وخمس كان المال الواحد يعدل سبعة اشياء وخمس شي فالشي اذا
سبعة وخمس وهو المال **مسئلة** ان قيل مال زدت عليه خمسه وخمسة دراهم
ونقصت من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم يبق شي فاجعل المال شيئا وزد
عليه خمسه وخمسة دراهم الق من ذلك ثلثه يبق اربعة اخماس شي وثلثة دراهم
وثلث وذلك يعدل خمسة دراهم فاذا القيت المقادير المشتركة وقابلت كان
الشي درهمين ونصف سدس وهو الجواب **مسئلة** فان قيل عشرة قسمتها
ثلثة اقسام الاول ثلثة امثال الثاني والثاني ثلاثة امثال الثالث فرضت
الثالث شيئا فيكون الثاني ثلثة اشياء والاول تسعة اشياء ومجموعها
ثلاثة عشر شيئا وذلك يعدل العشرة فالشي عشرة اجزاء من ثلثة عشر وهو الثالث
مسئلة رجلان قال الاول للثاني ان اعطيتني ثلث ما معك ولعطك
ربع ما معي يستوي ما لدينا لك جعلت مع الاول شيئا ومع الثاني ثلثة دراهم

لاجل لفظ الثلث

٩٥

لاجل لفظ الثلث ثم خذ من الشي ربعه وزد على الثلاثة وخذ من الثلاثة ثلثها
وزده على ثلثة ارباع شي فاذا القيت ما يجب القاؤه من الجانبين وقابلت كان الشي
اثنين وكان الآخر ثلاثة **مسئلة** ٩ ان قيل عددان نزيد على الاول خمس الثاني وعلى
الثاني ربع الاول ليكونا بعد الزيادة متساويين فرضت احدهما شيئا والآخر لاجل
الخمس خمسة دراهم وزد درهما على شي وربع شي على خمسة وقابل شيئا ودرهما بخمسة
دراهم وربع شي يكن الشي خمسة وثلثا وهو احد العددين والآخر خمسة **مسئلة**
ان قيل مالان نقصت من احدهما درهما وزدته على الآخر فصار احدهما اربعة امثال
الباقي من الآخر فرضت احدهما شيئا والآخر اربعة دراهم والق من الشي درهما وزده
على الاربعة يصير خمسة دراهم وهي يعدل اربعة اشياء الا اربعة دراهم وبعد المقابلة
يخرج الشي معادلا لدرهمين وربع **مسئلة** ١١ ان قيل مالان ان زدت على احدها
ثلثة دراهم صار عشرة امثال الثاني واذا زدت على الثاني درهمين صار مثل
الاول فاجعل الاول شيئا والثاني شيئا الا درهمين ثم زد على الاول ثلاثة
دراهم يصير شيئا وثلثة دراهم وذلك تعدل عشرة اشياء الا عشرين درهما
الذي هو عشرة امثال الثاني وبعد الجبر والمقابلة يخرج الشي درهمين وخمسة
اتساع درهم والمال الآخر خمسة اتساع درهم **مسئلة** ١٢ ان قيل عشرة بين
ثلاثة انفس لاحدهم النصف وللآخر الثلث وللآخر الربع كم لكل واحد منهم
فاذا فرضت لصاحب النصف شيئا كان لصاحب الثلث ثلثا شي ولصاحب
الربع نصف شي ومجموعها شيئان وسدس وهو يعدل العشرة فاقسم العشرة

على عدد الاشياء يخرج نصيب الشئ الواحد اربعة وثمانية اجزاء من ثلثة عشر وهو
حصة صاحب النصف وثلثاه ذلك لصاحب الثلث ونصفه لصاحب الربع مسئلة ١٣
ان قيل رجلان قال احدهما لصاحبه ان اعطيتني ثلث ما معك كان معي عشرون فقال
الآخر ان اعطيتني ربع ما معك كان معي عشرون فاجعل مع احدهما شيئا ومع الآخر عشرين
درهما الا ثلث شئ حتى اذا اخذ ثلث الشئ كان عشرين درهما ثم خذ ربع عشرين درهما
الا ثلث شئ يكون خمسة دراهم الا نصف سدس شئ زد ذلك على شئ يكون ثلثي شئ
وربع شئ وخمسة دراهم يعدل عشرين درهما فالشئ بعد المقابلة ستة عشر واربعة
اجزاء من احد عشر وهو مال احدهما ومال الآخر يجب لذلك اربعة عشر درهما وستة
اجزاء من احد عشر جزء من درهم مسئلة ١٤ ان قيل مال ضربته في ثلاثة ارباعه
واحد فهو واحد وثلث وبالجبر نجعله شيئا ونضربه في ثلاثة ارباعه يكون
ثلاثة ارباعه يكون ثلاثة ارباع مال الشئ وثلث شئ يعدل مالا فالشئ واحد وثلث
مسئلة ١٥ ان قيل مال ضرب ثلثه في ربعه عاد المال ضربت ثلث شئ في ربع
شئ وكان نصف سدس مال يعدل شيئا والمال اثنا عشر شيئا والشئ يجب بذلك
اثنا عشر مسئلة فان قيل ضرب في اربعة امثاله كان تسعة واربعين درهما
شيئا في اربعة اشياء يكون اربعة اموال وذلك يعدل تسعة واربعين
فالمال اثنا عشر وربع فالشئ جذر ذلك اعني ثلاثة ونصفا مسئلة فان قيل
مالان مجموعهما عشرون ومضروب احدهما في الآخر ستة وتسعون فرضت الاول
شيئا فيكون الآخر عشرين الا شيئا ومضروبهما عشرون شيئا الا مالا يعدل ذلك

ستة وتسعين

٩٤

ستة وتسعين فاذا جبرت وقابلت كان الشئ اثنا عشر فان قيل مضروب احدهما في الآخر اكثر
من مائة كانت المسئلة مستحيلة .

مسئلة ان قيل عشرة قسمتها بقسمين وزدت الخارج من قسمة الاكبر على الاصغر على
المقسوم بلغ اثني عشر فاجعل احدهما شيئا والآخر عشرة الا شيئا وازد الخارج من قسمة
الكثير على القليل دينارا زده على المقسوم يكون ذلك عشرة ودينارا الا شيئا وذلك
يعدل اثني عشر فالدينار يعدل شيئا ودرهمين ثم استخرج المجهول الآخر وهو الشئ ودرهمه
ان يضرب الخارج من القسمة وهو الدينار في المقسوم عليه يخرج مال وشيئان تعدل ذلك
نعدل عشرة الا شيئا فالشئ اثنان وهو احد القسمين .

مسئلة ان قيل عشرة قسمتها بقسمين مجموع مربعيهما ثمانية وستون قابلت ثمانية
وستين مربعي شئ وعشرة الا شيئا او مربعي خمسة الا شيئا وخمسة وشئ احد
القسمين ثمانية والآخر اثنين فان قيل مضروبهما احد وعشرون فكان الشئ ثلثة فان
قال قسمت كل واحد من القسمين على الآخر وكان مجموع ما خرج من القسمين اربعة وربعا
فاجمع مجموع مربعيهما اعني مائة ومائتين الا عشرين شيئا ثم اضرب اربعة وربعا
في سطح المقسوم في المقسوم عليه يبلغ اثنين واربعين شيئا ونصف شئ الا
اربعة اموال وربع مال وذلك تعدل مجموع المربعين فالشئ يعدل اثنين ذاتا
تلناذ لك لان كل عددين قسمت كل واحد منهما على الآخر وضرب الخارج من القسمين
في مضروب المقسوم في المقسوم عليه كان المبلغ مساويا لمربعي العددين .

مسئلة ان قيل عددان ان قسمت مربع احدهما على الآخر كان المبلغ مجذورا

مسئلة احدهما شئ والآخر شيئان ودرهم ليكون مع المال اربعا اخذ منه
بان نقابله باربعة اموال الا اربعة اشياء ودرهم فالشئ درهمان والآخر خمسة

مسئلة ان قيل عدد نزيد عليه ثلثه واربعة دراهم وينقص منه نصفه واربعة
لا يبقى شئ فافرضه شيئا واضع به ما ذكر يبقى ثلثا شئ ودرهمان يعدل اربعة
دراهم فالشئ ثلثة دراهم فان قيل بالعكس من ذلك كان الشئ واحدا وثلثا

مسئلة عدد ان زدت عليه عشرة او نقصت منه عشرة كان بعد الزيادة والنقصان
مربعا فرضته مالا الا عشرة ونصف ومربعه مائة وعشرة وربع الا عشرة وهو المطلوب
والقانون الكلى فى ذلك ان كل عدد نزيد على مربعه ربع واحد فهو العدد الذى
اذا زيد عليه او نقص منه ذلك العدد كان الباقى مجذورا

مسئلة فان قيل قسمت العشرة بقسمين الفضل بين مربعيها اربعون احدها
ثلثة لانه يبقى مائة الا عشرين شيئا يعدل اربعين فان قال زدت على الاكثر ثلثة
وعلى الاصغر نصفه فاستويا احدهما ثمانون جزء من سبعة عشر والآخر تسعون
جزء من سبعة عشر.

مسئلة اجير اجرته فى الشهر ثوب وعشرة دراهم عمل ثلاثة ايام فاستحق الثوب
فبالقياس يستحق بعمله عشر الاجرة وهو درهم وعشر ثوب فلما اخذ الثوب يكون
تسعة اعشار الثوب يعدل درهما فقيمته درهم وتسع.

مسئلة فان قال ثلاثة اجراء اجرة احدهم فى الشهر خمسة والثانى
اربعة والثالث ثلثة عملوا الشهر وكانت اجرتهم متساوية كم عمل كل واحد

في ايام الشهر فاجعل

فى ايام الشهر فاجعل ايام صاحب الثلاثة شيئا فيكون ايام عمل صاحب الاربعة ثلاثة
ارباع وايام صاحب الخمسة ثلاثة اخماس لان نسبة الثلاثة الى ما بعدها كذلك ثم اجمع
الجملة يكون شيئين وسبعا وعشرا وذلك يعدل ثلاثين فالشئ الواحد ستمائة جزء
من سبعة واربعين جزء وهو ما عمل صاحب الثلاثة والباقيان بحسبه.

مسئلة صرفان احدهما ثمانية عشر بدينار والآخر خمسة عشر بدينار نريد منهما ستة عشر
بدينار فناخذ من الاول لشئ من الدينار شيئا يكون خمسة عشر شيئا وناخذ من الآخر
بدينار الا شيئا يكون ثمانية عشر الا ثمانية عشر شيئا مجموعهما ثمانية عشر الا ثلاثة اشياء
وذلك يعدل ستة عشر فالشئ يعدل ثلثى واحد وهو الذى يؤخذ به من الاول فان كانت
ثلاثة صروف خمسة عشر وتسعة عشر وعشرون اردنا من الجميع ثمانية عشر بدينار فاجعل
من الاول شيئا ومن الثانى شيئا ومن الثالث بدينار الا شيئين واجمع الجملة كما تقدم
يكون عشرين الا ستة اشياء يعدل ثمانية عشر فالشئ يعدل ثلث دينار فهو الذى
يؤخذ به فى كل سعر.

مسئلة رجل قال لصاحبه كم مضى من الليل فقال اذا مضى ثلث ما مضى وربع ما بقى
فقد مضى الليل فالماضى شئ والباقى اثنا عشر الا شيئا اجمع ثلث الشئ وربع الباقى
يكن ثلاث ساعات ونصف سدس شئ يعدل الباقى فالشئ مائة وثمانية اجزاء
من ثلاثة عشر جزء من ساعة وهو الماضى والباقى ثمانية واربعون جزء من ثلاثة
عشر جزءا من ساعة.

مسئلة ان قيل ثلاثة اعداد الاول مع الثانى عشرة والثانى مع الثالث خمسة عشر

والثالث مع الاول عشرون فاجعل للاول شيئا وللثاني دينارا وللثالث فلسا ودينارا
يعدل عشرة فالدينار يعدل عشرة الا شيئا والدينار اعني عشرة الا شيئا مع الفلس يعدل
خمسة عشر فالفلس خمسة وشي فاذا اخذ صاحب الفلس ما مع الاول صار معه شيئان
وخمسة دراهم تعدل عشرين فالشي سبعة ونصف وهو ما مع الاول ومع الثاني
اثنان ونصف ومع الثالث اثنا عشر ونصف .

مسئلة ان قيل مائة من الطيور بطّ وعصافير ودجاج كل واحدة من البط
بثلثة دراهم وكل واحدة من الدجاج بدرهم وكل اربعة عصافير بدرهم نريد من هذه
مائة بمائة درهم فاجعل البط شيئا فيكون الثمن ثلاثة اشياء والعصافير
دينارا فيكون الثمن ربع دينار فيكون مقدار البط مع العصافير شيئا ودينارا
والثمن ثلثة اشياء وربع دينار اسقط الثمن من الثمن وعدد البط والعصافير
من عدد الطيور يبقى من الطيور مائة الا شيئا ودينارا وهذا هو عدد الدجاج
والثمن ينبغي ان يكون كذلك لان السعر كذلك وثمنه بحسب مائة الا ثلثة اشياء
وثلاثة ارباع دينار وذلك يعدل مائة الا شيئا ودينارا فاذن الدينار تعدل شيئين
وثلثي شي فاذن عدد العصافير مثلا عدد البط ومثل ثلثيه فاجعل لذلك من المائة
ما شئت بشرط ان لا يكون كسر وتمام المائة الدجاج فيكون البط مثلا ستة
والعصافير ستة عشر .

مسئلة ان قيل اجير اجرته في الشهر شي مجهول عمل مثل خمس الاجرة اياما
فاستحق ثمانية وسدسا كم اجرته فاجعل الاجرة شيئا فيكون ايام عمله خمس شي

فيكون نسبة ثلاثين الى خمسة كنسبة الشي الى ثمانية دراهم ودانق فاضرب
الثلاثين في ثمانية وسدس يكن مائتين وخمسة واربعين وذلك يعدل خمس
مال الذي يكون من ضرب الشي في خمس الشي فيكون المال الفا ومائتين وخمسة
وعشرين وجذره خمسة وثلاثون وهي الاجرة .

مسئلة فان قيل ثلاثون بعضها ايام وبعضها دراهم والدراهم اجرة الايام
عمل الاجير مثل ثلث الاجرة اياما فاستحق مثل نصف ربع الايام دراهم اجعل الايام
دراهم اجعل الايام شيئا والاجرة ثلاثين الا شيئا فاعمل عشرة الا ثلث شي
والمستحق بها نصف ربع شي الا ثلث شي الى شي فاضرب الحاشيتين وقابل
بذلك مضروب الواسطتين وبعد الاكمال يخرج الشي اثنا عشر وهو عدد الايام

مسئلة ان قيل قصبة ثابتة في وسط الماء والخارج منها خمسة اذرع هبت
الريح ثم اما لتها حتى غاصت في الماء وصار راسها مع سطح الماء من غير ان زال اصلها
عن موضعه فكان البعد بين مطلعها الاول وبين موضع راسها عشرة اذرع كم طولها
فاضرب العشرة في نفسها واقسم المبلغ على الخمسة الخارجة فاخرج نوبة على الخمسة
فما كان فهو مثل طول القصبة نصفه اثنا عشر ونصف وهو طولها لان القصبة
ههنا كنصف قطر الدائرة والخمسة مثل سهم قوس نصف وترها عشرة لان القصبة
ما مالت مرت على خط مقوس .

مسئلة فان قيل نهر على كل واحد من شطيه نخلتان متقابلتان احدهما
عشرون ذراعا وعلى كل نخل طائر راى في الماء سمكة فطارا اليها في وقت واحد

لبرانا متساويا على خطين مستقيمين ووصلا معا اليهما فالتقيا على نقطة في الخط المستقيم الواصل بين اصلي النخلتين ثم مقدار ما طار كل واحد وعلى اي مكان التقيا فجعلت البعد بين التلاقي وبين اصل النخلة العظمى شيئا وتضربه في نفسه يكون مالا ازيد على ذلك مربع النخلة العظمى وهو تسعمائة ونحفظ هذه الجملة وتضرب خمسين الا شيئا في نفسها واضفه الى مربع النخلة الاخرى اعني اربعمائة وقابل ذلك بتلك الجملة فيخرج اثنى عشرين وهو البعد بين نقطة التلاقي وبين اصل العظمى فالبعد بين هذه النقطة وبين اصل النخلة الاخرى هو ثلاثون وما طار كل واحد من الطائرين جذر الف وثلثمائة .

مسئلة ان قيل ثلاثة نفر قال الاول للثاني اعطني نصف ما معك يكن معي ثمن هذه الدابة وقال الثاني للثالث اعطني ثلث ما معك وقال الثالث للاول اعطني ربع ما معك فاجعل مال الاول شيئا والثاني درهمين ومال الثالث دينارا فاذا اخذ الاول من الثاني درهما صار معه شيء ودرهم وهو الثمن فاذا اخذ الثاني ما قال صار معه درهمان وثلث دينار وهو يعدل شيئا ودرهما لكونهما ثمن الدابة فثلث دينار هو شيء الا درهما فالدينار ثلاثة اشياء الا ثلثة دراهم وهو مع الثالث فاذا اخذ ربع الاول صار معه ثلثة اشياء وربع شيء الا ثلثة دراهم وهو يعدل شيئا ودرهما فالشيء يعدل اربعة وسبعة اتساع وهو مال الاول والثاني درهمان والثالث وثلث لو بطلت الجميع اتساعا صح فصل في الاشارة الى نبذ من حساب الوصايا اذا اوصى بجزء شايع من ماله فصحح الفريضة اولا ثم اجعل اصل التركة شيئا واسقط منه الجزء

الموصى به وقابل بالباقي

الموصى به وقابل بالباقي فاخرج فهو جملة الفريضة او انزع الوصية من مخرجها فان انقسم الباقي على الفريضة فقد صحت منه المسئلة وان لم ينقسم لكن وافق بجزء فضرب وفق الفريضة في المخرج فالخارج منه يصح المسئلة مثاله اوصى بثلاثة اعشار ماله والفريضة من ثمانية فاجعل التركة شيئا واسقط منه وقابل الباقي بالثمانية فيخرج احد عشر وثلاثة اسباع وان شئت زدت على الثمانية ثلاثة اسباعها اعني نسبة الثلاثة من سبعة وان شئت قسمت مضروب العشرة في الثمانية على السبعة .

مسئلة فاذا اوصى بتسع ماله ولآخر بخمس ما يبقى وقد صحت الفريضة من عشرين فالمسئلة ان اجاز الورثة سبعة وثلاثين ونصف فان لم يجيزوا قسمت الثلث بين الموصى لهم على نسبة سهامهم وهو ان يجمع التمام من مخرجها يكن احدا وعشرين فاجعل ذلك ثلث المال ليأخذ صاحب التسع حصته ويأخذ الآخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد النصيب ففيها طرق الاول ان يجعل اصل المال شيئا وادفع من ثلثه ما ذكر يبقى تسعا شيء الا ثلثي نصيب فاذا زدت ذلك على ثلثي الشيء وقابلت به انصباء الورثة بقي ثلاثة انصباء وثلثا نصيب يعدل ثمانية اتساع شيء فان شئت زد على الثلاثة الانصباء والثلثي نصيب مثل ثمنها بان تضربها في تسعة وتقسمها على الثمانية وان شئت قلبت الاسم وهو ان يجعل ما كان شيئا نصيبا وما كان نصيبا شيئا هو المال فيعود النصيب ثمانية اتساع المال ثلثة وثلثي واحد فيصير له ثلثة وثلاثون والنصيب ثمانية .

طريق آخر يجعل ثلث المال دينارا وثلثة دراهم وادفع الى الاول دينارا بنصيب والثاني

درهما فردنا الثاني على ثلثي المال يبلغ دينارين وثمانية دراهم وذلك يعدل ثلثة دينارا اعني انصباء الورثة فالدينار يعدل ثمانية وهو النصيب وثلث المال عشر .

طريق آخر يجعل الوصيتين وصية واحدة ونردها على انباء الورثة ونقول ثلث المال ادفع منه ما ذكر ونرد الباقي على ثلثي المال يبلغ نصيبين وثمانية اتساع وصية تعدل بعد الانصباء الورثة فالوصية نصيب وثمن نصيب فيكون المال اربعة انصباء وثمن نصيب فاذا ابسط بلغ ثلثة وثلثين والنصيب ثمانية .

مسئلة خلف ثلثة بنين واوصى بمثل نصيب احدهم الا سدس ما له فادفع اليه نصيبا واسترد منه سدس ما يبقى معك وسدس مال الانصباء يعدل ثلثة انصباء فالمال بعد البسط اربعة وعشرون والنصيب سبعة ويحصل له ثلثة اسهم فلو كان الاستثناء بعد النصيب لكنت تسترد منه سدس ما الا سدس نصيب ثم تضعه على المال وتقابل به الانصباء يكون المال خمسة وعشرين والنصيب سبعة والحاصل له اربعة وكذلك لو قال الا خمس ما يبقى من الثلث بعد النصيب لكنت تسترد منه ثلث خمس شيء تزيدا بهما ان على الثلثين وتقابل به الانصباء كما عرفت .

مسئلة خلف ابنين واوصى بمثل نصيب احدهما الا مثل نصيب بنت لو كان موجودا ولآخر بثلث ما يبقى من الثلث ادفع من ثلث شيء نصيبا واسترد منه ثلثي نصيب وهو نصيب الثالث لو كان موجودا لانها لما كانا ابنين فلهما نصيبان فلو كان ثلثة لاستحق كل واحد من هذين النصيبين ثلثي نصيب فيبقى معك ثلث شيء وثلث نصيب فيخرج الثلثي نصيبين ونصفا فابسطه انصافا فاذا اضرب

مسئلة في ثلاثة

مبسوطة في ثلاثة لاجل الثلث يبلغ خمسة عشر والنصيب ستة ادفع اليه ستة واسترد منه ثلثي نصيب يبقى معك سهمان فاذا علمت انحقه سهم فخذ ثلث المال وادفع اليه السهمين وللآخر سهما والباقي للورثة لكل واحد ستة اسهم .

مسئلة خلف اربعة بنين واوصى بتكملة ثلث ما له بنصيب احد بنيه طريقه ان يدفع ثلث المال للموصى له ثم تسترد منه نصيبا ليحصل له ثلث ما الا نصيبا وهو القدر الذي يصير بالثلث نصيبا وهذا معنى التكملة فيصير معك ثلثا شيء ونصيب تعدل اربعة انصباء فالمال اربعة ونصف وبالبسط تسعة والنصيب اثنان والتكملة سهم واحد ولو قيل خلف خمسة بنين واوصى بتكملة الربع بنصيب احدهم فكانت يصح من ستة عشر والنصيب ثلاثة والتكملة سهم واحد .

مسئلة خلف ثلاثة بنين واوصى بمثل نصيب احدهم وللآخر بثلث ما يبقى من الثلث وللآخر بدرهم فالنصيب من الثلث ما ذكر يبقى تسعا مال الا ثلثي نصيب والا درهما زده على ثلثي المال وقابل به الانصباء يكون المال اربعة انصباء وثمن نصيب وثمن درهم ابسط الكل ومن ثلثة يكون احد عشر درهما وثلثة اثمان درهم وللموصى له بثلث ما يبقى من الثلث سهم وثمن درهم يبقى اثنان وربع درهم زده على ثلثي المال يبلغ خمسة وعشرين درهما ادفع الدرهم للموصى له بدرهم ويبقى لكل ابن ثمانية

مسئلة خلف اربعة بنين واوصى بجذر ما له فخذ عددا مربعا اذا دفعت منه جذره انقسم الباقي على الورثة وادنى ذلك هو مربع عددهم وهو ستة عشر فان قيل اوصى بجذر نصيب احدهم جعلت النصيب لعجزه شيئا وضربته في عددهم

١٨٥

وزدت عليه مثل ذلك العدد فما بلغ فهو جملة المال فان اوصى بمثل نصيب
احدهم وللآخر بجزء مما يبقى من الثلث جعلت ثلث المال نصيبا وما شئت من الاعداد
المجذورة وادفع منه ما ذكر وعدد الباقى على ثلثى المال فقابل بها انصباء الورثه
واعلم ان الذى ذكرنا هو حق من جهة صناعة الحساب لكن قد لا يتخرج عليه الاحكام
الشرعية والتحقيق ان ينظر ما خلف فان كان له جزء نطق به وهو الثلث فما
دون او اكثر واجازه الورثة فلا اشكال والا استخرجنا الجذر بادق ما يمكن ويبقى شى
لم يقع التكليف بتحصيله فان كانت التركة رفيعا فلا سبيل الى معرفته جذرها
الا من طريق قيمتها ثم انظر فان كان الثلث جذر التركة فما دونه دفعته الى الموصى له
وقسمت الباقى على الورثة كما علمت وكذلك اذا كان اكثر من الثلث واجازه الورثة
والا دفعت اليه الثلث وقسمت الباقى كما مر.

فصل فى ذكر المسائل التى لا يمكن ان يؤتى بجواب واحدة منها ولسنا نجى
انا نقيم البرهان على امتناعها وانما نقول انا لا يمكننا حلها فمن كان فى قوة الوصول
اليها فوق قوتنا ما ليس فى قوتنا.

الاول زيد ان نجد عددين مربعين مجموعهما مربع والفضل بينهما مربع.
الثانى زيد ان نجد ثلاثة اعداد مربعة مجموعها مربع ومجموع مربع كل اثنين منها
مثل المربع العدد الثالث.
الثالث زيد ان نجد مثلثا قائم الزاوية كل ضلع من اضلاعه مساو لعدد مربع.
الرابع زيد ان نقسم عشرة بقسمين اذا زدنا على كل واحد منها جذره وضربنا ما يجتمع

٣	٤	٥
٩	١٢	١٥
٦	٨	١٠
٣٦	٦٤	١٠٠
١٢	١٦	٢٠
١٤٤	٢٥٦	٤٠٠

من احدهما فيما يجتمع من

من احدهما فيما يجتمع من الآخر يجتمع عدد مفروض **الخامس** زيد ان نقسم عشرة
بقسمين اذا قسمنا كل واحد منها على الآخر وجمعنا ما خرج من القسمين وضربناه فى
مثله ثم فى احد قسمى العشرة يكون ذلك عددا مفروضا.
السادس زيد ان نقسم عشرة بقسمين اذا ضربنا كل واحد منهما فى جذره وجمعنا
كان عددا مفروضا.
السابع زيد ان نجد عددا مربعا من ضلع مربع اذا زدنا عليه ضلعه وجذرها يكون
الذى يجتمع عددا مربعا
الثامن زيد ان نجد ثلاثة اعداد مربعة متناسبة مجموعها مربع
التاسع زيد ان نجد مربعين يكون مضروب احدهما فى جملتها مثل مربع العدد الآخر
العاشر زيد ان نجد اربعة اعداد مربعة اذا ضربنا الاول فى نفسه وما اجتمع
فى الثانى ثم المبلغ فى الثالث ثم المبلغ فى الرابع عادت الاعداد الاربعة.
الحادى عشر زيد ان نقسم العشرة بقسمين مربعين اذا زدنا على كل واحد مثل جذره
كان ما يجتمع مربعا.
الثانى عشر زيد ان نجد مكعبا اذا زيد عليه جذرها يكون المبلغ عددا مكعبا
الثالث عشر زيد ان نجد مكعبين اذا قسمنا كلا منهما على الآخر وجمعنا
ما يخرج يكون عددا مربعا.
الرابع عشر زيد ان نجد عددين مربعين اذا قسمنا كل واحد منهما على الآخر وجمعنا ما
خرج من القسمة فضربناه فى احدهما يكون عددا مربعا **الخامس عشر** زيد ان نقسم

عشرة بقسمين اذا قسمنا اقلهما على الاكثر واخذنا ما خرج من القسمة على الاكثر ثم ضربنا المجتمع في الاصغر يكون ذلك عددا مفروضا .

السادس عشر زيدان نجد مربعا اذا القي من عشرة اجزاءه وعشرة دراهم يبقى الباقي مربعا .

السابع عشر اذا اوصى لزيد بعشرة دراهم الا جذر وصية عمرو واوصى لعمرو بخمسة دراهم الا جذر وصية زيد .

الثامن عشر زيدان نجد عددا له جذر ان زدنا عليه عشرة دراهم كان للمبلغ جذر وان نقصنا منه عشرة دراهم كان لما بقي جذر .

التاسع عشر مال له جذر ان زدت عليه جذره ودرهمين كان لما اجتمع جذر وان نقصت منه جذره ودرهمين كان للباقي جذر .

العشرون زيدان نجد عددا مربعا اذا ضربناه في نفسه وزدنا على ما اجتمع عشرة اجزاءه وعشرة دراهم كان لما اجتمع جذر .

الثاني والعشرون زيدان نجد عددين بينهما مثل عشرة اجزاء اقلهما اذا قسمنا كل واحد منهما على الآخر وجمعنا ما خرج من القسمة يكون مثل جذر اقلهما .

الحادي والعشرون زيدان نجد عددا مربعا اذا نقصنا منه جذره ثم ضربنا ما بقي في جذره يعود المال .

الثالث والعشرون زيدان نجد عددا مكعبا يكون الفضل بينه وبين جذره مربعا .

الرابع والعشرون زيدان نقسم مكعبا بقسمين مكعبين

الخامس والعشرون زيدان نقسم عددا مفروضا بقسمين اذا قسمناه على كل واحد منهما وعلى فضل ما بينهما وجمعناه يكون المبلغ عددا مفروضا .

السادس والعشرون زيدان نقسم عددا مفروضا بقسمين يكون احدهما مكعبا والآخر مربعا .

السابع والعشرون زيدان نقسم عددا مفروضا بقسمين مكعبين

الثامن والعشرون زيدان نجد مربعا اذا عزلنا ثلثه وجذره ثم نأخذ عشرة اجزاء ما بقي فيكون مثل الذي عزلناه .

التاسع والعشرون زيدان نجد ثوابا قيمتها دراهم مفروضة الا ان قيمة ثوب واحد منها اذا ضمت الى جذر عدة الثياب يكون عدد

الثلاثون زيدان نجد ثلاثة اعداد مكعبة اذا ضرب الاول منها في الثاني يكون عددا مفروضا .

الحادي والثلاثون اجير اجرته في الشهر دراهم مفروضة مجهولة عمل اياما من الشهر بعدد جذر الدراهم فاصابه من الاجرة دراهم مفروضة .

الثاني والثلاثون زيدان نقسم عشرة بقسمين اذا قسمنا كل واحد منهما على الآخر وجمعنا الخارج من القسمين كان مثل احد قسمي العشرة .

الثالث والثلاثون عشرة قسمناها قسمين وقسمنا الكثير على القليل وضربنا ما خرج من القسمة في الكثير وقسمنا القليل على الكثير وضربنا ما خرج في القليل ونقصنا الاقل من الاكثر بقيت دراهم مفروضة ولنختم الكلام حامدين

لله تعالی و مصلّین علی نبیه المصطفی و حسبنا الله و نعم المعین

این نسخهٔ فواید بهائیه بعد از تفحص زیاد در کتابخانه‌ها در سنه هزار و سیصد و هجده هجری بدست

آمده بواسطهٔ آنکه شوقی که باین نسخهٔ شریفه داشتم با حالت گرفتاری بنویسنده

استنساخ و استکتاب نمودم ولی افسوس که اصل نسخه بسیار مغلوط و مغشوش

بوده بسیار جاها سقط و صورت نویسنده که انوی سواد کتاب

چنین کتابی را ضایع و بی اعتبار نموده این بود که خواستم

بدست کاتب دیگری بدهم که از متن انتفاع ببرند

ببینند باین جهة خود این بی بضاعت با حالت کسالت

باستنساخ آن پرداخته بقدر امکان در هر جایکه

سقط داشت بقرینه تصحیح نموده

باره جاهایکه امکان تصحیح نداشت

بهمان حالت گذاشته ام

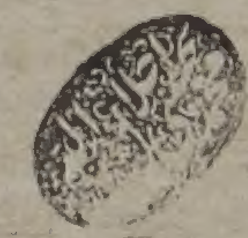
اگر نسخهٔ صحیح بدست آید

تصحیح شد شرح مبسوط

انابن کتاب از

نظام الدین

خوام



در شت هست امید دارم اگر عمری باشد او را بدست آورده استنساخ نمایم شاید که انشاء

آن شرح این نسخه هم تصحیح شود الحق چنین نسخه حیف است که باین قسم مغلوط بماند تمام

شد در شب سه شنبه غرهٔ شهر محرم الحرام سنه هزار و سیصد و هجده هجری ۱۳۱۸ در دار الخلافه

طهران در سال چهارم از سلطنت مظفر الدین شاه حرره العبد اسد الله ۱۳۱۸